ಕೆ. ವಿ. ಸುಬ್ಬರಾಯ, ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ., ಬಿ.ಇ

ಉಷ್ಣ ಯಂತ್ರಗಳ ಪರಿಚಯ

(ಬಹಿರ್ದಹನ ಯಂತ್ರಗಳು)

ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ–೭೨ ೨೪

ಪ್ರಸಾರಾಂಗ
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ
೧೯೭೨

ಉಷ್ಣ ಯಂತ್ರಗಳ ಪರಿಚಯ

(ಬಹಿರ್ದಹನ ಯಂತ್ರಗಳು)

ಕೆ. ವಿ. ಸುಬ್ಬರಾಯ, ಬಿ.ಎಸ್‌ಸಿ.,ಬಿ.ಇ,

ಪ್ರಸಾರಾಂಗ,
ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ,
೧೯೭೨

ಮೊದಲನೆಯ ಮುದ್ರಣ ೧೯೫೮
ಎರಡನೆಯ ಮುದ್ರಣ ೧೯೭೨

ಬೆಲೆ : ೨೫ ಪೈಸೆ

ಪ್ರಕಾಶಕರು

ಡೈರೆಕ್ಟರ್, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ
ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-೬.

ಮುದ್ರಕರು

ಶ್ರೀ ಶಾರದಾ ಪ್ರೆಸ್, ಶಿವಮೊಗ್ಗ

ಮುನ್ನುಡಿ

ಈ ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕಮಾಲೆ ಪ್ರಾರಂಭವಾಗಿ ಇಂದಿಗೆ ಸುಮಾರು ಇಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳಾಗಿವೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ೭೪ ಪುಸ್ತಿಕೆಗಳು ಈ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ. ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಈಗ ಹೊರಬಿದ್ದಿರುವ ಕಿರು ಹೊತ್ತಿಗೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ಈಗಿರುವುದಕ್ಕಿಂತಲೂ ದ್ವಿಗುಣವೂ ಆಗಿರಬೇಕಾಗಿತ್ತೆಂದು ಹೇಳಬಹುದು. ಆದರೂ ಅವುಗಳ ಗುಣವನ್ನು ಅವು ಮಾರಾಟವಾಗುತ್ತಿರುವ ವೇಗವನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಈ ಮಾಲೆಯ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಮತ್ತು ಜನಪ್ರಿಯತೆ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಪುಸ್ತಿಕೆಯೂ ಮೂರು ನಾಲ್ಕು ಸಾರಿ ಮುದ್ರಿತವಾಗಿದೆ. ದಿನೇದಿನೇ ಈ ಮಾಲೆಯ ಬಗೆಗೆ ಜನರ ವಿಶ್ವಾಸಾದರಗಳು ಅಧಿಕವಾಗುತ್ತಿವೆ. "ಈ ತಿಂಗಳು ಏನಾದರೂ ಹೊಸ ಪುಸ್ತಿಕೆ ಬಂದಿದೆಯೆ? ಮುಗಿದು ಹೋಗಿರುವ ಪುಸ್ತಿಕೆಗಳು ಅಚ್ಚಾಗಿವೆಯೆ?" ಎಂದು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಜನ ಕೇಳುತ್ತಿರುತ್ತಾರೆ. ಇದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಸಂತೋಷದ ಸಂಗತಿ; ನಾಡಿನ ಪ್ರಗತಿಯ ಒಂದು ಚಿಹ್ನೆ.

ನಾಡಿನಲ್ಲಿ ದಿನೇದಿನೇ ವಿದ್ಯಾವಂತರ ಮತ್ತು ಅಕ್ಷರಸ್ಥರ ಸಂಖ್ಯೆ ಬೆಳೆಯುತ್ತಿದೆ. ಕೇವಲ ಸಾಕ್ಷರತೆಯಿಂದ ಮಹತ್ತಾದ ಪ್ರಯೋಜನವೇನೂ ಲಭಿಸದು. ಸಾಕ್ಷರತೆ ಬೇರೊಂದು ಸಿದ್ಧಿಗಾಗಿ ಸಾಧನವೇ ಹೊರತು ಅದೇ ಪರಮ ಗುರಿಯಲ್ಲ; ಜ್ಞಾನ ಸಂಪಾದನೆಯೇ ಅದರ ಪರಮ ಗುರಿ. ಈ ಗುರಿಯ ಸಾಧನೆ

ಗಾಗಿ ಸಕಲ ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸುವುದು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಂಥ ಸಂಸ್ಥೆಗಳ ಆದ್ಯಕರ್ತವ್ಯ. ಈ ಮೂಲಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಜ್ಞಾನವಾಹಿನಿ ನಾಡಿನ ಮೂಲೆಮೂಲೆಗೆಲ್ಲ ಹರಿದು, ಸಮಷ್ಟಿ ಪ್ರಜ್ಞೆವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳಲನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ.

ಈ ಮಾಲೆಯಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನ ಪ್ರಸಾರ ಕಾರ್ಯ ತಕ್ಕಮಟ್ಟಿಗೆ ಯಶಸ್ವಿಯಾಗಿ ನಡೆದಿರುವಂತೆಯೆ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ವಿಜ್ಞಾನ ಸಂಬಂಧವಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಸರಳವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು, ಮತ್ತು ಕನ್ನಡ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಭಾಷೆಯಾಗಬಲ್ಲದು ಎಂಬ ಅಂಶ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಪುಸ್ತಿಕೆಗಳ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನೊಮ್ಮೆ ಓದಿದರೆ ಸಂದೇಹ ವಾದಿಗಳ ಶಂಕೆಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ನಿವಾರಣೆಗೊಂಡು ಧೈರ್ಯ ಮೂಡದಿರದು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ೪೪ಪುಸ್ತಿಕೆಗಳು ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ, ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನ, ಸಮಾಜ ವಿಜ್ಞಾನ, ವೈದ್ಯ ವಿಜ್ಞಾನ, ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ, ಇತಿಹಾಸ ಮೊದಲಾದವುಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುವು. ಉಳಿದ ೨೩ ಪುಸ್ತಿಕೆಗಳು ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಸಾಹಿತ್ಯ ವಿಮರ್ಶೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುವು. ಇವುಗಳ ಗ್ರಂಥಕರ್ತರು ಪ್ರಮುಖವಾಗಿ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಹತ್ತಿಪ್ಪತ್ತು ವರ್ಷಗಳಕಾಲ ಪಾಠಹೇಳಿ ನುರಿತಿರುವ ಘನವಿದ್ವಾಂಸರು. ಬಹಳ ಹಿಂದೆಯೇ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಗ್ರಂಥಗಳ ರಚನೆಗೆ ಕೈಹಾಕಿ ಕನ್ನಡ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಭಾಷೆಯಾಗುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಶಿಕ್ಷಣ ಮಾಧ್ಯಮವಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ ಎಂದು ತೋರಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿದ್ದಾರೆ. ಅವರೆಲ್ಲ ಅಭಿನಂದನಾರ್ಹರು.

ಈ ಮಾಲೆಯ ಕಾರ್ಯ ತ್ವರಿತಗೊಂಡು, ವಿಸ್ತಾರಗೊಂಡು ಪುಸ್ತಿಕೆಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ ದಿನೇದಿನೇ ಬೆಳೆಯಬೇಕೆಂದೂ, ಇದರಿಂದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನತೆ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆದು ಸಮಷ್ಟಿ ಪ್ರಜ್ಞೆ ಸರ್ವತೋಮುಖವಾಗಿ ವಿಕಾಸಗೊಳ್ಳಬೇಕೆಂಬುದೂ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಆಸೆ. ಕನ್ನಡನಾಡು ಒಂದುಗೂಡಿರುವ ಈ ಶಕ ಮುಹೂರ್ತದಲ್ಲಿ ಕನ್ನಡನುಡಿ ಆಡಳಿತ ಭಾಷೆಯಾಗಿ, ವ್ಯವಹಾರದ ಭಾಷೆಯಾಗಿ, ಶಿಕ್ಷಣದ ಭಾಷೆಯಾಗಿ, ಜನತೆಯ ಸಂಸ್ಕೃತಿ ವಿಕಾಸ ಸಾಧನದ ಭಾಷೆಯಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಯುವುದರಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹವಿಲ್ಲ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಈ ಭಾಷೆಯನ್ನು ಕರ್ನಾಟಕ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ತನ್ನ ಮೇಲ್ಮೆಗೂ ಏಳ್ಗೆಗೂ ಬಳಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆಂದು ನಾವು ಹಾರೈಸುತ್ತೇವೆ.

ಮೈಸೂರು
೨೪–೪–೫೮

ಕೆ. ವಿ. ಪುಟ್ಟಪ್ಪ
ವೈಸ್ ಛಾನ್ಸಲರ್.

ಮೊದಲ ಮಾತು

ಉಷ್ಣ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಎಷ್ಟೇ ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡುವ ಪುಟ್ಟ ಹೊತ್ತಗೆಯಾದರೂ ಅದರಲ್ಲಿ ಕೆಲವು ಮೂಲತತ್ವಗಳ ನಿರೂಪಣೆ, ಜೊತೆಗೆ ಕೊಂಚವಾದರೂ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯತಃ ರಚನೆಯ ವಿವರಗಳು ಸಚಿತ್ರವಾಗಿ ಇರಬೇಕಾದ್ದರಿಂದ, ವಿಷಯಕ್ಕೆ ಅಪಚಾರವಾಗದಿರಲೆಂದು ಉಷ್ಣ ಯಂತ್ರಗಳ ಒಂದು ಪ್ರಧಾನ ವಿಭಾಗವಾದ ಬಹಿರ್ದಹನ ಯಂತ್ರಗಳಿಗೇ ಇವನ್ನು ಮಿತಿಗೊಳಿಸಿದೆ. ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯವಿಭಾಗವಾದ ಅಂತರ್ದಹನ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಮತ್ತೊಂದು ಇಂತಹ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಡಬಹುದು.

ದೇಶದ ಎಲ್ಲ ಭಾಷೆಗಳಿಗೂ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿರುವ ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳಿರಬೇಕೆಂಬ ಬಗ್ಗೆ ಒಮ್ಮತವಿದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಸಿದ್ಧವಾಗುವವರೆಗೆ ಕಾಯುತ್ತ ಕುಳಿತಿರದೆ ಎಲ್ಲ ಭಾಷೆಗಳಲ್ಲೂ ಪ್ರಯೋಗ ನಡೆಯುತ್ತಿರಬೇಕಾದದ್ದು ನ್ಯಾಯವೇ. ಈ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಇಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಪದಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಬೇಕಾಗಿ ಪ್ರಾರ್ಥನೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕವನ್ನು ಬರೆಯಲು ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದ ನನ್ನ ಸ್ನೇಹಿತರಿಗೂ ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಪ್ರತಿಮಾಡಿ ಒದಗಿಸಿದ ವಿದ್ಯಾರ್ಥಿ ಚಿ॥ ಎಂ. ಆರ್. ಸುಧೀಂದ್ರರಾವ್‌ಗೂ, ಇದನ್ನು ಪ್ರಕಟಿಸಿದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಚಾರ ಮತ್ತು ಪ್ರಕಟಣ ಶಾಖೆಯ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೂ ನನ್ನ ವಂದನೆಗಳನ್ನರ್ಪಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಇಂಜನೀಯರಿಂಗ್ ಸ್ಕೂಲ್,
ಬೆಂಗಳೂರು.
ತಾ॥ 10-4-58

ಕೆ. ವಿ. ಸುಬ್ಬರಾಯ

ವಿಷಯ ನಿರೂಪಣೆ.

ಶಕ್ತಿ ಹಲವು ರೂಪಗಳಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಅದು ಹೊರಗೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರಬಹುದು, ಅಥವಾ ಸುಪ್ತವಾಗಿರಬಹುದು. ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯ, ಹರಿಯುವ ನೀರಿನ, ಉರಿಯುವ ಬೆಂಕಿಯ ಶಕ್ತಿ—ಅದರ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಿರಲಿ, ಹೆಚ್ಚಿರಲಿ—ಅದು ನಮಗೆ ಗೋಚರ. ಕಟ್ಟೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ನಿಂತ ನೀರಿನ ಶಕ್ತಿ, ಕಟ್ಟಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಯಾವುದೊಂದು ಇಂಧನದಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿರುವ ಅಗ್ನಿಯ ಶಕ್ತಿ, ಸಿಡಿವ ಬಾಂಬಿನಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಿಟ್ಟಿರುವ ಅಗಾಧ ಪ್ರಳಯ ಶಕ್ತಿ ನಮ್ಮ ಮೊದಲ ದೃಷ್ಟಿಗೆ ಅಗೋಚರ.

ಶಕ್ತಿಯೆಲ್ಲವೂ ಮಾನವನ ಪ್ರಯೋಜನಕ್ಕಾಗಿಯೇ ವಿನಿಯೋಗವಾಗಲು ಸಿದ್ಧವಾಗಿ ನಿಂತಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅದರ ಇರವು ಸೃಷ್ಟಿಯ ಒಂದು ಲಕ್ಷಣ ಅಷ್ಟೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ತನಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟನ್ನು ತನ್ನ ಉಪಯೋಗಕ್ಕಾಗಿ ನಿಯೋಜಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಮಾನವನ ಬುದ್ಧಿವಂತಿಕೆ. ಈ ಕೆಲಸವನ್ನು ತನಗೆ ಬುದ್ಧಿ ತಿಳಿದಾಗಿನಿಂದ ಇದುವರೆಗೆ ಮನುಷ್ಯ ಮಾಡುತ್ತಲೇ ಬಂದಿದ್ದಾನೆ. ಅವನ ನಾಗರಿಕತೆಯ ಬೆಳವಣಿಗೆಯೂ ಒಂದು ದೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿಯೇ ಬಂದಿದೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ 'ಯಂತ್ರ' ಅವನ ಒಂದು ಸಾಧನ. ಎಂದರೆ ಯಾವುದಾದರೊಂದು ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಒದಗಿಸುವ ಸಾಧನವೇ "ಯಂತ್ರ".

ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ಯಂತ್ರಗಳು ಒಂದು ಬಗೆ. ನಾವು ಕೈಯಿಂದ ಚಕ್ರವನ್ನು ತಿರುಗಿಸಲು ಆ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಹತ್ತಿಯನ್ನು ನೂಲುಮಾಡುವ ಯಂತ್ರವಾದ ಚರಕ, ಹೊಲಿಗೆಯ ಯಂತ್ರ, ಸೈಕಲ್; ಅಲ್ಲದೆ ಒಂದು ಎಂಜಿನ್ನಿನ ಅಥವ ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯ ಮೋಟಾರಿನ ಸಹಾಯ ದಿಂದ ನಡೆದು ಕಾಳಿನಿಂದ ಸಿಪ್ಪೆಯನ್ನು ಬೇರ್ಪಡಿಸುವ, ಕಾಳನ್ನು ಹಿಟ್ಟುಮಾಡುವ ಯಂತ್ರಗಳು, ಎಣ್ಣೆಯಗಾಣ, ನೀರೆತ್ತುವ ಪಂಪು, ಬಟ್ಟೆಯ ಗಿರಣಿಗಳು, ಇನ್ನೂ ಹಲವಾರು. ಇವಲ್ಲದೆ ಇಂಥ ಯಂತ್ರಗಳ ಚಲನೆಗೆ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಆ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಯಂತ್ರಗಳೇ ಇನ್ನೊಂದು ಬಗೆ. ಇವು ಬೇರೊಂದು ರೂಪದಲ್ಲಿರುವ ಶಕ್ತಿ ಮೂಲವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇಂಥವು ನೀರಿನಂತಿರುವ ಪೆಟ್ರೋಲನ್ನು ಕುಡಿದು ಚಕ್ರವನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತವೆ. ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ತಿಂದು ನೀರನ್ನು ಹೀರಿ ರೈಲುಗಾಡಿಗಳನ್ನೆಳೆಯುತ್ತವೆ. ಬೆಟ್ಟದ ಮೇಲೆ ಸಿಗುವ ಕಾವೇರಿ, ಶರಾವತಿನದಿಗಳ ನೀರನ್ನು ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ಹಳ್ಳಕ್ಕೆ ಹರಿಸುವುದರಿಂದಲೇ ಹಳ್ಳಿ ಪಟ್ಟಣಗಳನ್ನು ಬೆಳಗಿಸುವ, ಭಾರಿಯ ಕಾರ್ಖಾನೆಗಳನ್ನು ನಡೆಸುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತವೆ. ಇವು ಎಲ್ಲ ಯಂತ್ರಗಳ ಜೀವವಾದ ಆ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೇ ತಯಾರಿಸುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಚಲನಶಕ್ತಿಯುತ್ಪಾದಕಗಳು ಅಥವಾ ಸರಳವಾಗಿ ಬಲೋತ್ಪಾದಕಗಳು (Prime movers) ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. "ಉಷ್ಣಯಂತ್ರಗಳು" ಎಂಬ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ 'ಯಂತ್ರ' ಎನ್ನುವುದರ ಅರ್ಥ ಈ 'ಬಲೋತ್ಪಾದಕ' ಎಂದು.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದಂತೆ ಈ ಬಲೋತ್ಪಾದಕಗಳು ಪ್ರಕೃತಿಯಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಯಾವ ರೂಪದ ಶಕ್ತಿಮೂಲವನ್ನಾದರೂ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು; ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯಿಂದ ವಾಯುಚಕ್ರಗಳು, ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದ ಜಲಚಕ್ರಗಳು. ಇಂಧನಗಳಲ್ಲಿ ಅಡಗಿರುವ ಗುಪ್ತ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಮುಂತಾದ ತೈಲ-ಯಂತ್ರಗಳು, ಉಗಿಯಂತ್ರಗಳು, ಉಗಿಚಕ್ರಗಳು, ಇವಲ್ಲದೆ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕವಾದ ಪರಮಾಣು ಭೇದನದಿಂದ ದೊರಕುವ ಶಕ್ತಿಯನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿ ನಡೆಯುವ ಯಂತ್ರಗಳು. ಇವುಗಳ ಪೈಕಿ ಮೂರನೆಯದಾದ 'ಉಷ್ಣಯಂತ್ರಗಳೇ' ಈ ಕಿರು ಹೊತ್ತಗೆಯ ವಿಷಯ.

೨

ಮೊದಲು ಈ ಉಷ್ಣದ ಮೂಲವನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಸರ್ವಶಕ್ತಿ ಪ್ರದಾಯಕನಾದ ಸೂರ್ಯನನ್ನುಳಿದು, ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಅಳವಡಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಗುವಂತೆ ವಿಶೇಷಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವುದು ಇಂಧನಗಳ ದಹನದಿಂದ. ಈ ಇಂಧನಗಳು ಘನ, ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಯಾವ ರೂಪದಲ್ಲಾದರೂ ಇರಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣ, ಇವೆಲ್ಲ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ ಮತ್ತು ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಗಂಧಕದ ಪರಮಾಣುಗಳ ಸಂಯೋಜಿತ ವಸ್ತುಗಳಾಗಿರುವುದು. ಇಂಧನಗಳು ಉರಿಯುವುದು ಎಂದರೆ ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಈ ಪರಮಾಣುಗಳು ವಾಯುವಿನಲ್ಲಿರುವ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗುವುದು ಎಂದರ್ಥ. ಈ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯೊಡನೆ ಶಾಖದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಕೆಲವುವೇಳೆ ಶಾಖದೊಡನೆ ಬೆಳಕು ಮತ್ತು ಶಬ್ದಗಳಉತ್ಪತ್ತಿಯೂ ಆಗುತ್ತದೆ. ಶಾಖದ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಇಂತಹ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳೇ ಕಾರಣವಾದರೂ, ಅವು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ತೊಡಗುವುದಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಕಟ್ಟಿಗೆ ಉರಿಯಬೇಕಾದರೆ ಅದನ್ನು ಮೊದಲು ಹೊತ್ತಿಸಬೇಕು, ಅಥವಾ ಅದು ಉರಿಯಲು ಬೇಕಾದ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು—ಎಂದರೆ ಒಂದು ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ಸಾಕಾದಷ್ಟು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಬೇಕು. ಈ ಸ್ಥಿತಿ ಹಾಗೇ ಇದ್ದರೆ ಆ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಯೂ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ.

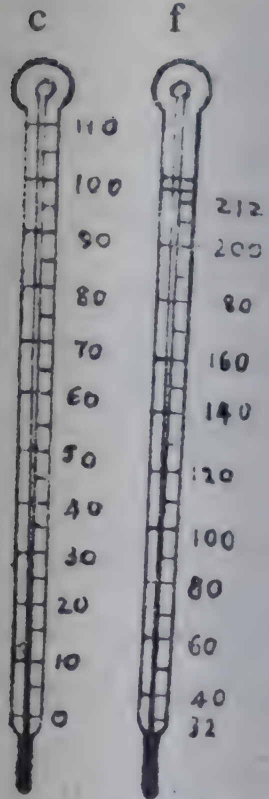
ಮೇಲಿನದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಗುಣಾತ್ಮಕ ವಿವರಣೆಯಾಯಿತು. ಆದರೆ ಎಲ್ಲ ಇಂಧನಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಇಂಗಾಲ, ಜಲಜನಕ ಇತ್ಯಾದಿಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಅಂತೆಯೇ ಬೇರೆಬೇರೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಉರಿಸಿದಾಗಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಾಖವೂ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಇವುಗಳ ವಿಷಯವನ್ನು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿಯೂ ತಿಳಿಯುವುದು ಆವಶ್ಯಕ. ಅದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುವ ಕೆಲವು ಪಾರಿಭಾಷಿಕ ಪದಗಳ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳ ಮೂಲಮಾನಗಳ ಪರಿಚಯ ಅಗತ್ಯ.

ಉಷ್ಣದ ವಿಷಯವನ್ನು ವಿವೇಚಿಸುವಾಗ ನಾವು ಎರಡು ಮೂಲಭಾವಗಳನ್ನು ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬೇಕು. ಒಂದು ಉಷ್ಣಾಂಶ ಅಥವಾ ಕಾವಿನ ಮಟ್ಟ. ಇನ್ನೊಂದು ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ. ಉದಾಹರಣೆಗಾಗಿ, ಒಂದು ಮಣ ಕಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನುರಿಸಿ ಒಂದು ಹಂಡೆಯ ತುಂಬ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸಿ ಅದನ್ನು ಮುಟ್ಟಲು

ಸ್ನಾನಕ್ಕೆ ಹಿತವಾಗಿರಬಹುದು ; ಅದೇ ಒಲೆಯೊಳಗೆ ಒಂದು
ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಂಬಿಯನ್ನು ಹಾಕಿದ್ದರೆ, ಈ ವೇಳೆಗೆ ಅದು ಕಾದು
ಕೆಂಪಗಾಗಿ ಮುಟ್ಟಿದರೆ ಕೈ ಸುಟ್ಟುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ
ಕಾವಿನ ಮಟ್ಟ ಹಂಡೆಯ ನೀರಿನದಕ್ಕಿಂತ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಂಬಿಯದು
ಬಹಳ ಹೆಚ್ಚು. ಈಗ ಒಂದೆರಡು ತಂಬಿಗೆ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಸುರಿ
ಯುವುದರಿಂದ ಕಬ್ಬಿಣವನ್ನು ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಅದೇ
ಒಂದೆರಡು ತಂಬಿಗೆ ನೀರಿನಿಂದ ಹಂಡೆಯ ನೀರು ತಣ್ಣಗಾಗುವು
ದಿಲ್ಲ. ಎಂದರೆ ಹಂಡೆಯ ನೀರಿನಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣದ ಪ್ರಮಾಣ
ಕಬ್ಬಿಣದಲ್ಲಿದ್ದುದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು.

ಕಾವಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಶಾಖಮಾಪಕಗಳನ್ನುಪ
ಯೋಗಿಸುತ್ತೇವೆ. ಇದು ಗಾಜಿನ ಕಡ್ಡಿಯಂತಿದ್ದು, ಒಳಗೆ
ಕೂದಲು ದಪ್ಪದ ಲೋಮನಾಳ, ಕೆಳಗೆ ತೆಳು ಬುರುಡೆ, ಅದರ
ತುಂಬ ಪಾದರಸ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸಮುದ್ರ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ,
ಕರಗುತ್ತಿರುವ ಮಂಜುಗೆಡ್ಡೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಒಳಗಿನ ಪಾದರಸ ಕುಗ್ಗಿ
ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಗಿನ ಒಂದು ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಗೆ
ಒಂದು ಖಾಯಂ ಗುರುತುಮಾಡಿ, ಅದನ್ನೇ ಕುದಿಯುವ ನೀರಿ
ನಲ್ಲಿಟ್ಟರೆ ಪಾದರಸ ಹಿಗ್ಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಮೇಲಿನ ಒಂದು ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿ
ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲಿಗೆ ಇನ್ನೊಂದು ಖಾಯಂ ಗುರುತು. ಶತಮಾಂಶ
ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಸ್ಥಿರಮಟ್ಟವನ್ನು 0° ಎಂದು ಮೇಲಿನದನ್ನು
100° ಎಂದೂ ಗುರುತುಮಾಡಿ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ನೂರು
ಸಮ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿಸಿ. ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಭಾಗ
ವನ್ನು ಒಂದು ಶತಮಾಂಶ ಡಿಗ್ರಿ ($1^\circ c$) ಎಂದು ಕರೆಯು
ತ್ತಾರೆ. ಅದೇ ಫ್ಯಾರನ್ ಹೀಟ್ ವಿಧಾನದಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ಸ್ಥಿರ

ಮಟ್ಟವನ್ನು 32 ಎಂದೂ ಮೇಲಿನದನ್ನು 212 ಎಂದೂ ಗುರುತುಮಾಡಿ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು 180 ಭಾಗಮಾಡಿ ಒಂದೊಂದನ್ನು ಒಂದು ಫ್ಯಾರನ್ ಹೀಟ್ ಡಿಗ್ರಿ (1°F) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಶಾಖದ ಮೂಲ ಮಾನವನ್ನು ಗೊತ್ತುಮಾಡುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮಂಜಿನಗೆಡ್ಡೆ ಮತ್ತು ಕುದಿಯುವ ನೀರನ್ನೇ ಕನಿಷ್ಠ, ವರಿಷ್ಠ ಮಟ್ಟಗಳಾಗಿ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿದ್ದರೂ, ಮಂಜಿನ ಗೆಡ್ಡೆಗಿಂತ ಕಡಮೆಯೂ, ಕುದಿಯುವ ನೀರಿಗಿಂತ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನದೂ ಆದ ಕಾವನ್ನು ಅಳೆಯುವುದು ಸಾಧ್ಯ. ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಶಾಖಮಾಪಕಗಳನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಮರೆಯಬಾರದು.



ದಶಮಾಂಶ ಫ್ಯಾರ್ರ್ ವಿಧಾನದ ವಿಧಾನದ ಶಾಖಮಾಪಕಗಳು.

ಈಗ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ವಿಧಾನ ನೋಡೋಣ. ಪ್ರಪಂಚದ ಎಲ್ಲೆಡೆಯಲ್ಲೂ ಸಾಧಾರಣ - ಪರಿಶುದ್ಧವಾದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುವ ಸುಲಭವಸ್ತುವೆಂದರೆ ನೀರು. ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ತೂಕ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಉಷ್ಣಾಂಶದಷ್ಟು ಅದರ ಕಾವನ್ನು ಏರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಎಲ್ಲ ಕಡೆಯಲ್ಲಿಯೂ ಸುಮಾರು ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದ ಉಷ್ಣ ಬೇಕು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇದು ಒಂದು ಸುಲಭಮಾನ, ಇದರಲ್ಲಿ ಮೂರು ಮೂಲಮಾನಗಳು ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿವೆ:—

ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಶತಮಾಂಶ ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಕಾವು ಏರುವಂತೆ ಕಾಯಿಸಲು ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ ಒಂದು ಕ್ಯಾಲೊರಿ. 1000 ಕ್ಯಾಲೊರಿ= 1 ಕಿಲೊ ಕ್ಯಾಲೊರಿ.

ಒಂದು ಪೌಂಡ್ ತೂಕದ ನೀರಿನ ಕಾವನ್ನು ಒಂದು ಶತಮಾಂಶ ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಏರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ ಒಂದು ಶತಮಾಂಶ ಉಷ್ಣಮಾನ. (C.H.U)

ಅದೇ ಒಂದು ಪೌಂಡ್ ತೂಕದ ನೀರಿನ ಕಾವನ್ನು ಒಂದು ಫ್ಯಾರನ್‌ಹೀಟ್ ಡಿಗ್ರಿಯಷ್ಟು ಏರಿಸಲು ಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣದ ಪರಿಮಾಣ ಒಂದು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಉಷ್ಣಮಾನ (B.T.U.)

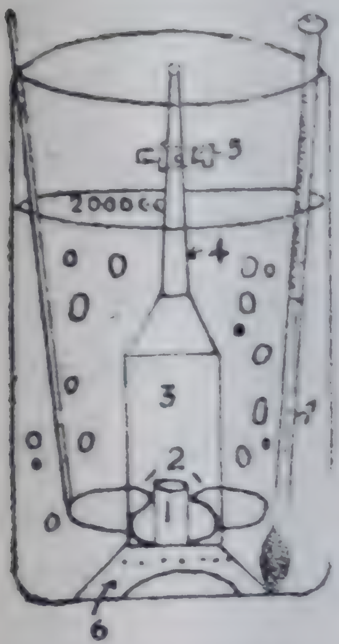
ಇದೇ ರೀತಿ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಳೆಯಲೂ ಕೆಲವು ಮೂಲ ಮಾನಗಳು ಅಗತ್ಯ. ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಕೆಲಸಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ. ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ತೂಕವನ್ನು ಭೂಮಿಯ ಎಳೆತಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿ ಒಂದು ಮೀಟರ್ ದೂರ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಿದಾಗ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಒಂದು ಮೀಟರ್–ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಎಂದು ಕರೆಯಬಹುದು. ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದ ಒಂದು ಕೆಲಸವನ್ನು ಕೆಲವೇ ಸೆಕೆಂಡುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಬಹುದು, ಅಥವಾ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಕೆಲಸ ಮಾಡುವ ವೇಗಕ್ಕೆ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಎಂದು ಹೆಸರು. ಯಂತ್ರಗಳ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಈ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶ. ಇದನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಾನ "ಅಶ್ವಶಕ್ತಿ". ಒಂದು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 75 ಮೀಟರ್ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಳ ಕೆಲಸ

ಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಇದು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ 25 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಭಾರವನ್ನು ಸೆಕೆಂಡಿಗೆ 3 ಮೀಟರ್‌ಗಳ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತು ವಾಗ ಒಂದು ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಯ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವಿರಬೇಕು. ಅಂದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ, ಕೆಲಸಮಾಡುವುದೆಲ್ಲ ತೂಕ ಎತ್ತುವುದರಿಂದ ಮಾತ್ರವೇ ಎಂದಲ್ಲ. ಯಾವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಾಗಲಿ, ಚಲನೆಗಿರುವ ಅಡಚಣೆಯನ್ನು ಮೀರಿ ಮುಂದುವರೆದಾಗಲೆಲ್ಲ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿ ದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿ ಮಾಡಿದ ಕೆಲಸವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಲು ಕೆಲವು ಸುಲಭ ಸೂಕ್ತಿಗಳಿಂದ ಸಾಧ್ಯ. ಅದಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮಾನ ಮಾತ್ರ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದವು.

೩

ಒಂದೇ ತೂಕದ ಬೇರೆಬೇರೆ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ಉರಿಸಿದಾಗ–ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಮರದ ಇದ್ದಲು, ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು–ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಶಾಖದ ಪ್ರಮಾಣ ಒಂದೇ ಇರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು ಅನುಭವ ಸಿದ್ಧ. ಇದನ್ನು ಪರಿಮಾಣಾತ್ಮಕವಾಗಿ ತಿಳಿಯಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವ ಇಂಧನವಾಗಲಿ ಅದರ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ತೂಕವನ್ನು–ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ—ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಉರಿಸಿದಾಗ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವ ಉಷ್ಣದ ಪರಿ ಮಾಣವನ್ನು "ಇಂಧನದ ಉಷ್ಣಜನಕ ಶಕ್ತಿ" ಎಂದು ಕರೆಯ್ಯ ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಅಳೆಯಲು ಉಪಯೋಗಿ ಸುವ ಸಾಧನಕ್ಕೆ "ಉಷ್ಣಮಾಪಕ" ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇಂಧನದ ವಿವಿಧ ರೂಪಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುವಂತೆ ಉಷ್ಣಮಾಪಕಗಳಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ಬಗೆಗಳಿವೆ. ಆದರೆ ಎಲ್ಲದರ ತತ್ವವೂ ಸಾಮಾನ್ಯ

ವಾಗಿ ಒಂದೇ. ಇಲ್ಲಿ ಸರಳವಾಗಿರುವ ಒಂದನ್ನು— ಹೆಸರು ಲೂಯಿಥಾಂಸನ್ನನ ಉಷ್ಣಮಾಪಕ–ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು. ಇದು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಂತಹ ಪುಡಿಮಾಡಲಾಗುವ ಘನರೂಪದ ಇಂಧನಗಳಿಗೆ ಸರಿಹೊಂದುತ್ತದೆ.



ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ಪುಡಿಮಾಡಿದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ್ಲಿನ ಜೊತೆಗೆ 8·25 ಗ್ರಾಂ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ಕ್ಲೋರೇಟ್ ಮತ್ತು 2·75 ಗ್ರಾಂ ಪೊಟ್ಯಾಸಿಯಂ ನೈಟ್ರೇಟ್ ಬೆರಸಿ ಕುಟ್ಟಣೆಯಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪುಡಿಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಒಂದು ಸಣ್ಣ ತಾಮ್ರದ ನಳಿಗೆ(1)ಯಲ್ಲಿ ತುಂಬಿ, ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದುಕೊಳ್ಳುವ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಹಿಡಿಕೆಗಳ (2) ನಡುವೆ ಪೀಠದ ಮೇಲೆ ಇರಿಸಬೇಕು. ಪುಡಿಯ ಮೇಲ್ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಸರಬತ್ತಿಯನ್ನೋ, ಬೆಂಕಿ ಕಡ್ಡಿಯನ್ನೋ ಇಟ್ಟು ಅದನ್ನು ಹೊತ್ತಿಸಿ, ಆ ಕೂಡಲೇ ಘಂಟೆಯಾಕಾರದ ಮೇಲ್ಪಾತ್ರೆ(3)ಯನ್ನು ಅದೇ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಹಿಡಿಕೆಗಳ ಹೊರಭಾಗದಲ್ಲಿ ಅಮುಕಬೇಕು. ಈ ಘಂಟಾಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಕೊಳವಿ (4) ಅದರಲ್ಲಿ ಒಂದು ತಿರುಪುಬಿರಡೆ (5) ಇವೆ. ಆ ಬಿರಡೆ ಮಾತ್ರ ಮುಚ್ಚಿರಲಿ. ಇಷ್ಟನ್ನೂ ಈಗ ಒಟ್ಟಿಗೆ ಎತ್ತಿ 2 ಲೀಟರ್ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿರುವ ಗಾಜಿನ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಹಾಗೇ ಕೂಡಲೇ ಮುಳುಗಿಸಿಡಬೇಕು. ಶಾಖಮಾಪಕದಿಂದ (7) ಆ ನೀರಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಮೊದಲೇ

ಗುರುತುಮಾಡಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ತಾಮ್ರದ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವ ಪುಡಿ ಈಗ ಉರಿಯುತ್ತಿದ್ದು ದಹನಜನ್ಯ ಅನಿಲಗಳು ಹೊಗೆಯೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಪೀಠದ ಕೆಳಭಾಗದಲ್ಲಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳಿಂದ (6) ಹೊರಬಂದು ಗುಳ್ಳೆಗುಳ್ಳೆಯಾಗಿ ಮೇಲಕ್ಕೇರುತ್ತವೆ. ಹೀಗೆ ನೀರಿನ ಮೂಲಕ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ ತಮ್ಮ ಶಾಖವನ್ನೆಲ್ಲ ಅವು ನೀರಿಗೇ ಬಿಟ್ಟುಕೊಡುತ್ತವೆ. ಕೊಂಚ ಹೊತ್ತಾದ ಮೇಲೆ, ಇಂಧನವೆಲ್ಲ ಪೂರ್ತಿ ಉರಿದಾದ ನಂತರ ಗುಳ್ಳೆಗಳು ಬರುವುದು ನಿಂತುಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈಗ ಕೊಳವಿಯ ತಿರುಪು-ಬಿರಡೆಯನ್ನು ತಿರುಗಿಸಿದರೆ ಘಂಟಾಪಾತ್ರೆಯ ಒಳಗಣ ಒತ್ತಡ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ನೀರು ಒಳಗೆಲ್ಲಾ ನುಗ್ಗಿ ತಾಮ್ರದ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗೇ ಇಡೀಪರಿಕರವನ್ನು ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಕೆಳಗೆ ಆಡಿಸಿದರೆ ಕಾವು ಎಲ್ಲ ಕಡೆಗೂ ಒಂದು ಸಮಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಏರಿದ ಉಷ್ಣಾಂಶವನ್ನು ಶಾಖಮಾಪಕದಿಂದ ಅಳೆದು ಗುರುತು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು.

ಇದರಿಂದ ಒಂದು ಗ್ರ್ಯಾಂ ತೂಕದ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಉರಿಸಿದರೆ 2000 ಗ್ರ್ಯಾಂ ತೂಕದ ನೀರನ್ನು ಇಷ್ಟು ಡಿಗ್ರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಕಾಯಿಸಬಹುದು ಎಂದು ತಿಳಿದುಬರುತ್ತದೆ. ಇಂಧನದ ಉಷ್ಣಜನಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಇದರಿಂದ ಗೊತ್ತುಮಾಡಿ ಬೇಕಾದ ಮಾನಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವ ಎರಡು ಲವಣಗಳು ಆ ಉರಿಯಲ್ಲಿ ಕಾದು ಆಮ್ಲಜನಕವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡಿ ದಹನಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಪೋಷಿಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಅವೆರಡನ್ನು ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಬೆರೆಸಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆ

ಯಲ್ಲಿನ ಒಟ್ಟು ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿ ಏನೂ ಇಲ್ಲವಾಗಿ ಇಂಧನದ ಉಷ್ಣ ಜನಕ ಶಕ್ತಿಯ ಗಣತಿಯಲ್ಲಿ ಅವು ಪ್ರವೇಶಿಸುವುದಿಲ್ಲ.

ಇದರಂತೆಯೇ ದ್ರವ ಮತ್ತು ಅನಿಲ ರೂಪದ ಇಂಧನಗಳ ಉಷ್ಣ ಜನಕ ಶಕ್ತಿಯ ಅಳತೆಗೆ ಡಾರ್ಲಿಂಗ್, ಬಾಯ್ಸ್ ಮತ್ತಿತರ ಉಷ್ಣ ಮಾಪಕಗಳಿವೆ. ಹೀಗೆ ಪ್ರಯೋಗರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಜನಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಯುವುದು ಒಂದು ರೀತಿ. ಇದಲ್ಲದೆ ಇಂಧನಗಳ ಗುಣಾತ್ಮಕ ವಿಶ್ಲೇಷಣೆ ನಡೆಸಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಬೇರೆಬೇರೆಯ ಪರಮಾಣುಗಳ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ತಿಳಿದು ಅದರಿಂದಲೂ ಈ ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗೊತ್ತು ಹಿಡಿಯಬಹುದು. ಹೇಗೆಂದರೆ ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ತೂಕದ ಜಲಜನಕ ಪೂರ್ತಿ ಉರಿದು— ಎಂದರೆ 8 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಆಮ್ಲಜನಕದೊಡನೆ ಸಂಯೋಗವಾಗಿ 9 ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ನೀರು ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುವಾಗ —34,500 ಕಿಲೋಕ್ಯಾಲರಿ ಉಷ್ಣ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒಂದು ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಇಂಗಾಲದಿಂದ 8080 ಕಿಲೋಕ್ಯಾಲೊರಿ ಎಂದೆಲ್ಲ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ನಿಖರವಾಗಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ. ಇದನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಇಂಧನದ ಉಷ್ಣಜನಕ ಶಕ್ತಿ, ಅದರ ಸಂಪೂರ್ಣ ದಹನಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಆಮ್ಲಜನಕದ ಹಾಗೂ ಅಷ್ಟು ಆಮ್ಲಜನಕವಿರಬೇಕಾದರೆ ಅಗತ್ಯವಾಗುವ ಗಾಳಿಯ ತೂಕ ಇವನ್ನೆಲ್ಲ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವಾಗಿ ಹೇಳಬಹುದು.

ಈಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ 'ಇಂಧನಗಳ ವಿಷಯ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಮೊದಲು ಘನರೂಪದ ಇಂಧನಗಳು; ಇವು ಗಳ ಶೇಖರಣೆಗೆಂದೇ ಬೇರೆ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಬೇಕಿಲ್ಲದಿರುವುದು ಇವು ಗಳ ಒಂದು ಅನುಕೂಲ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು

ಮತ್ತು ಅದರ ರೂಪಾಂತರಗಳು. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಒಂದು ಸಸ್ಯಾವಶೇಷ. ಗತಕಾಲದ ಕಾಡುಗಳು ಭೂಕಂಪನಕ್ಕೆ ಸಿಕ್ಕಿ ಭೂಮಿಯ ಒಳಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಲ್ಪಟ್ಟು ಅಲ್ಲಿನ ಅಪಾರ ಒತ್ತಡ, ಶಾಖಗಳ ಪ್ರಭಾವದಿಂದ ನಿಧಾನವಾಗಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪರಿವರ್ತನೆ ಹೊಂದಿ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಾಗಿವೆ. ಕಾಲಾನುಗುಣವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತೆ ಇದರ ರೂಪಾಂತರಗಳನ್ನು ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು.

ಕಂದು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು (lignite) ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಇತ್ತೀಚಿನದು. ಇವರಲ್ಲಿ ಶೇಕಡ 60ರಿಂದ 70ರವರೆಗೆ ಇಂಗಾಲ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚು ಅನಿಲಭಾಗ ಇರುತ್ತವೆ. ಒಣಗಿದರೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಪುಡಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಭೂಮಿಯ ಮೇಲ್ಪದರಗಳಲ್ಲಿ ಸಿಗುವುದರಿಂದ ಕಡಮೆ ಖರ್ಚಿನಲ್ಲಿ ತೆಗೆಯಬಹುದು. ತಮಿಳುನಾಡಿನ ನೈವೇಲಿಯಲ್ಲಿ ಇದು ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರಕುತ್ತಿದ್ದು, ಅದರ ಪುಡಿಯನ್ನು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಉಂಡೆಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ "ಲಿಕೊ" ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಗೃಹ ಬಳಕೆಯ ಇಂಧನವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಇದರ ಉಷ್ಣ ಜನಕ ಶಕ್ತಿ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗೆ 6,400ರಿಂದ 7,800 ಕಿಲೋಕ್ಯಾಲರಿ.

ಬಿಟ್ಯುಮಿನಸ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಇನ್ನೂ ಹಳೆಯದು. ಇದರಲ್ಲೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನಿಲಾಂಶವಿದ್ದು ಶೇ. 75ರಿಂದ 90ರವರೆಗೆ ಇಂಗಾಲವಿರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಳೆಬಿಸಿಲುಗಳನ್ನು ಚೆನ್ನಾಗಿ ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣ ಜನಕಶಕ್ತಿ ಸುಮಾರು 8,350 ಕಿ.ಕ್ಯಾ.

ಆ್ಯಂಥ್ರಸೈಟ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು ಅತ್ಯಂತ ಗಟ್ಟಿಯಾದ್ದು, ಹಾಗೂ ಲೋಹದಂತೆ ಹೊಳಪುಳ್ಳದ್ದು. ಇದರಲ್ಲಿ ಅನಿಲಾಂಶ ಕನಿಷ್ಠ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು, ಹೊಗೆಯಿಲ್ಲದೆ ನಿರ್ವರ್ಣ ಜ್ವಾಲೆಯಿಂದ

ಉರಿಯುತ್ತದೆ. ಇಂಗಾಲ ಶೇ. 90ರ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟಿದ್ದು, ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿ ಶಕ್ತಿಯೂ ಸು. 9,000 ಕಿ. ಕ್ಯಾ. ವರೆಗೆ ಇರುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನುಳಿದವೆಂದರೆ, ಕೋಕ್ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ ಕಿಟ್ಟ (7,800 ಕಿ. ಕ್ಯಾ.) ಇದು ಬಿಟ್ಯುಮಿನಸ್ ಜಾತಿಯ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಗಾಳಿಗೆ ಒಡ್ಡದೆ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಅನಿಲವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕಳೆದುಳಿಯುವ ಗಟ್ಟಿಭಾಗ; ಇದೇ ರೀತಿ ಕಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ತಯಾರಿಸುವ ಮರದ ಇದ್ದಲು; ಪೀಟ್ ಅಥವಾ ಸಸ್ಯಾಂಗಾರ—ಇದು ಜೌಗು ನೆಲದೊಳಗೆ ಕೊಳೆತು ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಇಂಗಾಲವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟ ಸಸ್ಯಪದಾರ್ಥ; ಹಾಗೇ ಮರದ ಕಟ್ಟಿಗೆ, ಕಬ್ಬಿನ ಸಿಪ್ಪೆ. ಅದರ ನಾರುಪುಡಿ ಮುಂತಾದವು

ಎರಡನೆಯದಾದ ದ್ರವರೂಪದ ಇಂಧನಗಳ ಶೇಖರಣೆಗೆ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಬೇಕು. ಇದೊಂದನ್ನುಳಿದರೆ ಇದರಲ್ಲಿ ಘನರೂಪದವಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನುಕೂಲಗಳಿವೆ : ಪದಾರ್ಥದ ದರ್ಜೆ ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಕಡಮೆ ತೂಕ ಮತ್ತು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿಯಿದ್ದು ಸ್ವಲ್ಪ ಸ್ಥಳದಲ್ಲೇ ಶೇಖರಿಸಬಹುದು. ಚೊಕ್ಕಟವಾಗಿಡಬಹುದು ಉರಿಸುವುದಕ್ಕೆಂದಾಗಲೀ, ಬೂದಿ ತೆಗೆಯುವುದಕ್ಕೆಂದಾಗಲೀ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶ್ರಮದ ಅಗತ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಅನೇಕ ದ್ರವರೂಪಿ ಇಂಧನಗಳ ಮೂಲ ಕಚ್ಚೆಣ್ಣೆ ಅಥವಾ ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂ. ಮಿಕ್ಕ ಖನಿಜಗಳಂತೆ ಇದೂ ಪ್ರಪಂಚದ ಕೆಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಗಣಿಗಳಿಂದ ತೆಗೆಯುವ ಪದಾರ್ಥ. ಈ ಕಚ್ಚಾ ಎಣ್ಣೆಯನ್ನು ವಿವಿಧ ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಬಟ್ಟಿಯಿಳಿಸಿದರೆ ಕ್ರಮವಾಗಿ ಪೆಟ್ರೋಲ್, ಸೀಮೆಎಣ್ಣೆ, ಡೀಸೆಲ್ ಎಣ್ಣೆ, ಇತರ

ಉರಿಯುವ ಎಣ್ಣೆಗಳು, ಅನಂತರ ಮೃದುಚಾಲಕ(Lubricating) ಎಣ್ಣೆಗಳು ದೊರಕಿ ಕಡೆಗೆ ಮೇಣದಂತಹ ಶೇಷವಸ್ತು ಉರಿಯುತ್ತದೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ ಟಾರಿನಿಂದಲೂ, ಕೃತಕ ವಾಗಿಯೂ ದ್ರವರೂಪಿ ಇಂಧನಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಪೆಟ್ರೋಲ್‌ನ ಉಷ್ಣ ಜನಕ ಶಕ್ತಿ ಸುಮಾರು ಕಿ.ಗ್ರಾಂ.ಗೆ 11,200 ಕಿ.ಕ್ಯಾ. ಇದರಲ್ಲಿ ಹಗುರವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಆಕಾಶ ಯಾನಕ್ಕೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದರ ಜ್ವಲಿಸುವ ಕಾವು (Flash point)—ಎಂದರೆ ಉರಿಯ ಸೋಂಕಿಗೇ ಭುಗ್ಗನೆ ಹೊತ್ತಿಕೊಳ್ಳುವ ಉಷ್ಣಾಂಶ 27°c ನಿಂದ 43°c ವರೆಗೆ. ಇದರಲ್ಲಿನ ಇಂಗಾಲಾಂಶ ಶೇ. 86, ಜಲಜನಕ ಶೇ. 14.

ಡೀಸೆಲ್ ಎಣ್ಣೆಯ ಉಷ್ಣಜನಕ ಶಕ್ತಿ ಸುಮಾರು, ಕಿ. ಗ್ರಾಂ.ಗೆ 10,690 ಕಿ. ಕ್ಯಾ. ಜ್ವಲಿಸುವ ಕಾವು 77°c ಇಂದ 88°c ವರೆಗೆ: ಇಂಗಾಲಾಂಶ ಶೇ. 85 ಜಲಜನಕ ಶೇ 12½. ಇನ್ನುಳಿಕೆಯದು ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿನ ಇತರ ಪದಾರ್ಥಗಳು.

ಬೆನ್ಸಾಲ್ ಎನ್ನುವುದು ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ ಟಾರೆಣ್ಣೆಯನ್ನು ಬಟ್ಟಿಯಿಳಿಸಿದರೆ ದೊರೆಯುವ ವಸ್ತು. ಇದರ ಉಷ್ಣಜನಕ ಶಕ್ತಿ 10,000 ಕಿ. ಕ್ಯಾ.

ಆಲ್ಕೋಹಾಲ್ ಅಥವಾ ಮದ್ಯಸಾರ, ಕಬ್ಬಿನರಸ ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಹುದುಗು ಹಿಡಿಸುವುದರಿಂದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರ ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿ ಶಕ್ತಿ 6,560 ಕಿ. ಕ್ಯಾ.

ಮೂರನೆಯದಾಗಿ ಅನಿಲರೂಪಿ ಇಂಧನಗಳು. ಗೃಹ

ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಇಂಡೇನ್, ಬುರ್ಷೇನ್, ಎಸ್ಸೊ-ಗ್ಯಾಸ್ ಎಂದೆಲ್ಲಾ ಪರಿಚಿತವಾಗಿರುವ ಇವುಗಳನ್ನು ಉರಿಸುವಲ್ಲಿ ಹೊಗೆ ಬೂದಿಗಳ ತಂಟೆಯಿಲ್ಲ. ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಾಗಿಸಿ ಹಂಚಬಹುದು. ಉರಿಯನ್ನು ಸುಲಭವಾಗಿ ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟು ಬೇಕೆನಿಸಿದಷ್ಟು ಕಾವು ದೊರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಇವನ್ನು ಶೇಖರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ, ಗಾಳಿ ತೂರದಂತಹ ಪಾತ್ರೆಗಳು ಆವಶ್ಯಕ.

ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಪೆಟ್ರೋಲಿಯಂಗಳಂತೆ ಗಣಿಗಳಲ್ಲಿ "ಸಹಜ ಅನಿಲೇಂಧನ"ವೊಂದು ಕೆಲವೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಭೂಮಿಯ ಒಳಗೆ ಬಂಡೆಯ ಪದರದಿಂದ ತಡೆಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟದ್ದು ಬಂಡೆಯನ್ನು ಕೊರೆದಾಗ ಹೊರಬರುತ್ತದೆ. ಇದರ ಉಷ್ಣಜನಕ ಶಕ್ತಿ ಲೀಟರಿಗೆ ಸುಮಾರು 20 ಕಿ. ಕ್ಯಾ.

'ಕಲ್ಲಿದ್ದಲ ಅನಿಲ' ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನು ಗಾಳಿಗೊಡ್ಡದೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ದೊರೆಯುವ ಅನಿಲ. ಕೋಕ್ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಇದು ಉಪ-ಉತ್ಪನ್ನ. ಇದರ ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿ ಶಕ್ತಿ ಲೀಟರಿಗೆ 10 ರಿಂದ 15 ಕಿ. ಕ್ಯಾ. ಒಂದು ಟನ್ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಿಂದ 2,80,000 ಲೀಟರ್ ಅನಿಲವನ್ನು ತೆಗೆಯಬಹುದು.

ಉತ್ಪನ್ನಾನಿಲಗಳು (Producer gas) ಹಲವು ಬಗೆ. ಕಲ್ಲಿದ್ದಲು, ಇದ್ದಲು, ಇತರ ಸೇಂಗಾಲ ಪದಾರ್ಥಗಳು, ಮುಂತಾದುವನ್ನು ಕೆಂಪಗೆ ಕೆಂಡವಾಗಿಸಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ನೀರಿನ ಆವಿ ಮತ್ತು ಗಾಳಿಯನ್ನು ವಿವಿಧ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಿಶ್ರಣವಾಗಿ ಅಥವಾ ಬೇರೆಬೇರೆಯಾಗಿ ಹಾಯಿಸುವುದರಿಂದ ಇವು ಉತ್ಪತ್ತಿ

ತ್ರವೆ. ಹಿಂದಿನ ಯುದ್ಧದ ಹಾಗೂ ಅನಂತರದ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಪೆಟ್ರೋಲಿನ ಅಭಾವವಿದ್ದಾಗ ಬಸ್ಸುಗಳ ಚಾಲನೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿದ್ದುದು ಇಂಥ ಒಂದು ಉತ್ಪನ್ನಾನಿಲವನ್ನೇ ಎಂಬುದನ್ನು ನೆನೆಯಬಹುದು. ಇವುಗಳ ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿ ಶಕ್ತಿ ಲೀಟರಿಗೆ ಸುಮಾರು 3 ಕಿ. ಕ್ಯಾ.

ಮೇಲೆ ಹೇಳಿದ ಮೂರು ರೂಪಗಳಲ್ಲದೆ ಚೂರ್ಣೇಂಧನ (pulverised fuel) ವೆಂಬುದೂ ಉಂಟು. ಘನರೂಪದ ಇಂಧನವನ್ನೇ ಬಳಕೆಯ ಸೌಲಭ್ಯಕ್ಕಾಗಿ ಪುಡಿಮಾಡಿ ಉರುವಲಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಕೆಲವು ಅನುಕೂಲತೆಗಳಿವೆ. ಎಂತಹ ಕೀಳುದರ್ಜೆಯ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ದಹನ ಕ್ರಿಯೆ ಸರಾಗವಾಗಿಯೂ, ವೇಗವಾಗಿಯೂ, ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿಯೂ ನೆರವೇರುತ್ತದೆ. ಉರಿಸುವುದರಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹತೋಟಿ ಸಾಧ್ಯ. ಹೊಗೆಯೂ ಇರುವುದಿಲ್ಲ. ಜೊತೆಗಿರುವ ಅನಾನುಕೂಲತೆಗಳೆಂದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಉಪಕರಣಗಳಿಗಾಗಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಖರ್ಚು, ಅಲ್ಲದೆ ಹೊಗೆ ಕೊಳವೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಬೂದಿಯ ಹುಡಿ ವಾಯುಮಂಡಲ ಸೇರುವುದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಬೇಕಾದ ಆವಶ್ಯಕತೆ.

೪

ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದು, ಅದೂ ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ, ಕಷ್ಟ ಸಾಧ್ಯವೇ. ಈ ಎರಡು ಶಕ್ತಿರೂಪಗಳಿಗಿರುವ ನಿಖರವಾದ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಜೌಲ್ ಎಂಬಾತನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ನಿರೂಪಿಸಿರುವುದರಿಂದಲೇ, ಯಂತ್ರ

ಶಿಲ್ಪಿಗೆ ತಾನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಿರುವ ಉಷ್ಣಯಂತ್ರ ಇಂಧನ ಒದಗಿಸಿದ ಶಕ್ತಿಯಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಉಪಯುಕ್ತವನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದೆ, ಎಷ್ಟು ವ್ಯರ್ಥವಾಗಿದೆ. ಹೇಗೆ ಎಂದೆಲ್ಲ ತಿಳಿದುಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಉಷ್ಣ ಚಲನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಮೊದಲನೆಯದಾದ ಜೌಲನ ನಿಯಮ ಇದು : ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ, ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೂ ಪರಸ್ಪರ ಪರಿವರ್ತಿಸಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಪರಿವರ್ತನೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಸಂಬಂಧವಿದೆ. ಒಂದು ಶತಮಾಂಶ ಉಷ್ಣಮಾನಕ್ಕೆ 1400 ಅಡಿ—ಪೌಂಡುಗಳು ಮತ್ತು ಒಂದು ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಉಷ್ಣಮಾನಕ್ಕೆ 778 ಅಡಿ ಪೌಂಡುಗಳು ಹಾಗೂ ಒಂದು ಕಿಲೊ ಕ್ಯಾಲೊರಿಗೆ 427 ಮೀಟರ್—ಕಿಲೋಗ್ರಾಂಗಳ ಕೆಲಸ ಸಮ.

ಎರಡನೆಯದಾದ ಕ್ಲಾಸಿಯಸ್ಸನ ಸೂತ್ರದಂತೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶದಿಂದ ಕಡಮೆಯದಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣ ತಾನಾಗಿಯೇ ಪ್ರವಹಿಸಬಲ್ಲದು, ಅದೇ ಕೆಳಗಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶದಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನದಕ್ಕೆ ಉಷ್ಣ ಸಾಗಬೇಕಾದರೆ ಹೊರಶಕ್ತಿಯ ಸಹಾಯವಿದ್ದೇ ತೀರಬೇಕು. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ರೆಫ್ರಿಜಿರೇಟರ್ ಅಥವಾ 'ಶೀತೀಕರಣ ಯಂತ್ರ'ವನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.

ಅತ್ಯಾಧುನಿಕವಾದ, ಅತಿ ದಕ್ಷವಾದ ಉಷ್ಣ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ, ಶಕ್ತಿಯ ಅಪವ್ಯಯ ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ತಿಳಿಯಲು ಒಂದು ಅಂಶವನ್ನು ನೆನಪಿನಲ್ಲಿಡಬೇಕು, ಅದೆಂದರೆ ಪ್ರತಿ ಉಷ್ಣಯಂತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ಈ ಶಕ್ತಿಯ ಪರಿವರ್ತನೆಗಾಗಿ

ಅನಿಲ ಅಥವಾ ಆವಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು 'ಕಾಯಕದ ವಸ್ತು, (working substance) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಾಗ ಈ ಕಾಯಕದ ವಸ್ತು ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತಾ ಹೋಗಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಮಾಡುವಾಗ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯ ಎಷ್ಟೋ ಭಾಗವನ್ನು ಅದು ತನ್ನಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿರು ತ್ತದೆ. ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಒಂದು ಮಿತಿಯವರೆಗೆ ಅದು ವಿಸ್ತರಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದನ್ನು ವಿಸರ್ಜಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮೋಟಾರಿನಲ್ಲಾಗಲಿ, ರೈಲು ಎಂಜಿನ್ನಿನಲ್ಲಾಗಲಿ ಕಾಣಬಹು ದಾದಂತೆ ಹೀಗೆ ಹೋದ ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿನ ಶಾಖ ವ್ಯರ್ಥವಾ ದಂತೆಯೇ ಸರಿ. ಒಂದು ಉಷ್ಣಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸಿದ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಭಾಗವನ್ನು ಅದು ಉಪಯುಕ್ತ ಚಲನಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿದೆ ಎಂಬುದರಲ್ಲಿ ಅದರ ಔಷ್ಣಿಕ ದಕ್ಷತೆ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಉಷ್ಣಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಮುಖ್ಯವಾದ ಎರಡು ವಿಭಾಗ ಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು: ಬಹಿರ್ದಹನ ಯಂತ್ರಗಳು ಮತ್ತು ಅಂತರ್ದಹನ ಯಂತ್ರಗಳು.

ಬಹಿರ್ದಹನ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಇಂಧನವನ್ನು ಉರಿಸುವುದು ಹೊರಗಿನ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ. ಅಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಶಾಖದ ಒಂದು ಭಾಗವನ್ನು ಕಾಯಕದ ವಸ್ತು ಹೀರಿಕೊಂಡು, ಆ ವಸ್ತು ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಟ್ಟಾಗ ಅದು ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ರೀತಿಯದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ ಉಗಿಯಂತ್ರ ಅಥವಾ ಉಗಿಚಕ್ರ.

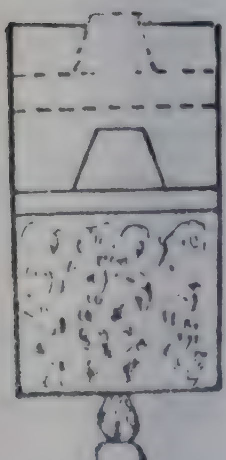
ಅಂತರ್ದಹನ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ, ಇಂಧನದ ದಹನ ಯಂತ್ರದ ಒಂದು ಭಾಗದೊಳಗೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಉದಾಹರಣೆ ಪೆಟ್ರೋಲ್ ಮತ್ತು ಡೀಸೆಲ್ ಯಂತ್ರಗಳು.

ಈ ಯಂತ್ರಗಳ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿವರಗಳನ್ನು ತಿಳಿಯುವ ಮೊದಲು ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಬಳಸುವ ಕಾರ್ಯಕರ ವಸ್ತುಗಳ ಗುಣಲಕ್ಷಣ ಗಳ ಅಲ್ಪ ಪರಿಚಯವಾದರೂ ಆವಶ್ಯಕ. ಬಹಿರ್ದಹನ ಯಂತ್ರ ದಲ್ಲಿ ಬಳಸುವುದು ನೀರಿನ ಆವಿ. ಅಂತರ್ದಹನ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲಗಳು.

ಅನಿಲ ಎಂಬುವುದು ವಸ್ತುಗಳ ರೂಪತ್ರಯಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು. ಘನವಸ್ತು ಕರಗಿ ದ್ರವವಾಗುವಂತೆ, ದ್ರವ ಇಂಗಿ ಅನಿಲವಾಗು ತ್ತದೆ. ನೀರಿನಿಂದ ಆವಿ ಹೇಗೋ ಹಾಗೆಯೇ ಗಾಳಿಯೂ ತನ್ನ ಒಂದು ದ್ರವರೂಪದಿಂದ ಬಂದದ್ದೇ. ಆದರೆ ಎರಡಕ್ಕು ಒಂದು ವ್ಯತ್ಯಾಸ. ನೀರು, ಅದರ ಆವಿ ಎರಡನ್ನೂ ನಾವು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ದ್ರವರೂಪದ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಅಷ್ಟು ಸುಲಭವಾಗಿ ನಾವು ಕಾಣೆವು. ಅದನ್ನೇ ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಹೇಳುವುದಾದರೆ ಆವಿಯ ಅನಿಲ ಸ್ಥಿತಿ ಅದರ ದ್ರವ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಸಮೀಪವಾಗಿದೆ. ಅದೇ ಗಾಳಿಯಲ್ಲಿ— ಅಥವಾ ಶುದ್ಧ ಅನಿಲದಲ್ಲಿ— ಅವುಗಳ ಅಂತರ ಬಹಳ. ಎಂದರೆ ಇಲ್ಲಿ ಅನಿಲೀಕರಣ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿದೆ. ಆವಿಯಲ್ಲಿ ಅನಿಲೀ ಕರಣ ಪೂರ್ಣವಾಗಿರುವುದಿಲ್ಲ. ದ್ರವದ ತುಂತುರುಗಳು ಅನಿಲ ದಲ್ಲಿ ಬೆರೆತಿರುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಆವಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಶುದ್ಧ ಅನಿಲಗಳ ಲಕ್ಷಣಗಳಿಂದ ಕೆಲವಂಶ ಭಿನ್ನವಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಗಾಳಿ, ಜಲಜನಕ, ಆಮ್ಲಜನಕ, ಸಾರಜನಕ ಇವೆಲ್ಲ ಶುದ್ಧ ಅನಿಲ

ಗಳಾದರೆ, ನೀರಿನ ಆವಿ, ಇಂಗಾಲಾಮ್ಲ, ಅಮೋನಿಯ ಇವೆಲ್ಲ ಆವಿಯ ಉದಾಹರಣೆಗಳು.

ಮೊದಲು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನಿಲ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸ ಬಹುದು. ಇವುಗಳಿಗೆ ಗಾತ್ರ ನಿರ್ಬಂಧವಿಲ್ಲ. ಪಾತ್ರೆ ಎಷ್ಟಿದ್ದರೆ ಅಷ್ಟು ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿಯೂ ತುಂಬಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಸ್ಥಿತಿಯ ಪೂರ್ಣ ನಿರೂಪಣೆಗೆ ಮೂರು ಅಂಶಗಳು ಬೇಕು. ಅವುಗಳ ಒತ್ತಡ, ಉಷ್ಣಾಂಶ, ಆಕ್ರಮಿಸಿರುವ ಗಾತ್ರ ಅಥವಾ ಅವಕಾಶ. ಅನಿಲವನ್ನು ನಿರ್ಬಂಧಿತ ಸ್ಥಿತಿಗಳಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಆರಿಸಬಹುದು. ಗಾಳಿ ತೂರದಂತೆ ಮುಚ್ಚಿದ ಪಾತ್ರೆಯೊಂದರಲ್ಲಿ ಅನಿಲವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದಾಗ, ಗಾತ್ರ ಅಷ್ಟೇ ಇದ್ದು ಅದರ ಒತ್ತಡ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳು ಹೆಚ್ಚುತ್ತವೆ. ಅದೇ ಈ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿರುವಂಥ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಗಾಳಿ ತೂರದಂತಿರುವ ಜಾರು ಮುಚ್ಚಳದ ಕೆಳಗೆ



ಸ್ವಲ್ಪ ಅನಿಲವಿದ್ದು ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ತೂಕವನ್ನು ಹೇರಿದರೆ ಅನಿಲದ ಒತ್ತಡ ಒಂದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈಗ ಅನಿಲವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾಗಲವಕಾಶವಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅನಿಲ ಗಾತ್ರವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತ ಜಾರುಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ತೂಕಸಮೇತ ಮೇಲಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಎಂದರೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದಂತಾ ಯಿತು. ಜೊತೆಗೆ ಉಷ್ಣಾಂಶವೂ ಏರಬಹುದು.

ಒಂದು ಕಿ. ಗ್ರಾಂ. ಅನಿಲವನ್ನು ಗಾತ್ರ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗ ದಂತೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶವೇರುವುದಕ್ಕೆ

ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ 'ಸ್ಥಿರಗಾತ್ರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟೋಷ್ಣ' (Kv)ವೆಂದೂ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗದಂತೆ ಕಾಯಿಸಿದಾಗ ಒಂದು ಡಿಗ್ರಿ ಉಷ್ಣಾಂಶವೇರುವುದಕ್ಕೆ ಬೇಕಾಗುವ ಉಷ್ಣ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ 'ಸ್ಥಿರೋತ್ತಡ ನಿರ್ದಿಷ್ಟೋಷ್ಣ' (Kp) ಎಂದೂ ಹೆಸರು. ಯಾವ ಒಂದು ಅನಿಲಕ್ಕಾದರೂ ಈ ಎರಡು ನಿರ್ದಿಷ್ಟೋಷ್ಣಗಳ ಸಂಬಂಧ ಒಂದು ಸ್ಥಿರಬೆಲೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ಉಷ್ಣ ಚಲನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು γ (ಗ್ಯಾಮ= $\frac{KP}{KV}$) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಘನ ಮತ್ತು ದ್ರವ ವಸ್ತುಗಳಿಗೆ ಹೀಗೆ ಎರಡು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಉಷ್ಣ(Specific heat) ಗಳಿರುವುದಿಲ್ಲವೆಂಬು ದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಹೀಗೆಯೇ ಅನಿಲವನ್ನು ಸಮಶಾಖವಿರುವಂತೆಯೂ ಕಾಯಿಸಬಹುದು. ಅಥವಾ ಅನಿಲದ ಉಷ್ಣ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಗಳಾಗದಂತೆ ಸ್ಥಿರೋಷ್ಣದಲ್ಲಿ ಅದು ವಿಸ್ತರಿಸಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಡಬಹುದು. ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ಅನಿಲದ ಸ್ಥಿತಿ ವ್ಯತ್ಯಸ್ತವಾದಾಗ ಅದು ಮಾಡುವ ಕೆಲಸದ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ. ಯಂತ್ರದ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಆಗುವ ಕ್ರಿಯೆಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಲಕ್ಷಣಾನುಸಾರವಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಿ ನಕ್ಷೆ ಯಲ್ಲಿ ಗುರುತಿಸಿ, ಅದರ ಸಹಾಯದಿಂದ ಯಂತ್ರದ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಚಲನಶಕ್ತಿಯ ಪರಿಮಾಣವನ್ನು ಅಳೆಯ ಬಹುದು.

ಶಾಖ ಒತ್ತಡಗಳ ಬದಲಾವಣೆಯಾದಾಗ ಶುದ್ಧ ಅನಿಲಗಳ ವರ್ತನೆಯನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಪರಿಶೀಲಿಸಿ, ಅವು ಕೆಲವು

ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಪಾಲಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದಿದ್ದಾರೆ.

ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಿಲ್ಲದೆ ಬರಿಯ ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾದಾಗ, ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಒತ್ತಡ ಕಡಮೆಯಾದಂತೆ ಅನಿಲದ ಗಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ; ಹೀಗೆ ಇವೆರಡರ ಸಂಬಂಧ ವಿಲೋಮಾನುಪಾತದಲ್ಲಿದ್ದು ಯಾವ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲೂ ಗಾತ್ರ ಒತ್ತಡಗಳ ಗುಣಲಬ್ಧ ಒಂದೇ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂದು 'ಬಾಯ್ಲ್'-ಅನಸೂತ್ರ ಹೇಳುತ್ತದೆ.

ಒತ್ತಡದ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಿಲ್ಲದಂತೆ ಒಂದು ಅನಿಲವನ್ನು ಕಾಯಿಸಿದರೆ ಅದರ ಗಾತ್ರದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಆದರ ಉಷ್ಣಾಂಶದ ವ್ಯತ್ಯಾಸದ ಪರಿಮಾಣಕ್ಕೆ ಸರಳಾನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ಕಂಡುಹಿಡಿದದ್ದು ಚಾರ್ಲ್ಸ್. ಅವನ ಸೂತ್ರದ ಪ್ರಕಾರ ಶಾಖದ ಪ್ರತಿ ಶತಮಾಂಶ ಡಿಗ್ರಿಯ ವ್ಯತ್ಯಾಸಕ್ಕೂ ಅನಿಲದ ಸೊನ್ನೆ ಡಿಗ್ರಿಯ ಮೂಲ ಗಾತ್ರದಲ್ಲಿ 273 ರ ಒಂದು ಭಾಗ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತ ಇಲ್ಲವೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಯಮದಂತೆ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರ ಮುಂದುವರಿಸಿದರೆ ಯಾವ ಅನಿಲವಾದರೂ —273°c ನಲ್ಲಿ ಗಾತ್ರ ಶೂನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಬಹು ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶ ವ್ಯಕ್ತವಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾವ ವಸ್ತುವೇ ಆಗಲಿ, ಅದರ ಇರುವಿಕೆಗೆ ಅವಕಾಶ ಆವಶ್ಯಕ. ಅದರ ಗಾತ್ರ ಎಂದೂ ಶೂನ್ಯವಾಗಲಾರದು ಎಂಬುದು ಒಂದು ಸ್ವತಸ್ಸಿದ್ಧ ಮೂಲ ನಿಯಮ ಆದರೆ ಇಲ್ಲಿಯ ಸಮಾಧಾನವೆಂದರೆ ಚಾರ್ಲ್ಸನ ಸೂತ್ರ ಬರಿಯ ಅನಿಲಗಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅನ್ವಯಿಸತಕ್ಕದ್ದು; —273°c ಅಷ್ಟು ಕಡಮೆಯ ಶಾಖದಲ್ಲಿ ಯಾವ ಅನಿಲವೂ

ತನ್ನ ರೂಪವನ್ನುಳಿಸಿಕೊಂಡಿರುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದು. ಆದರೂ ಉಷ್ಣ ಚಲನ ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಈ $-273^{0}c$ ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತ ಗಣತಿಯಾಗಿದ್ದು. ಅದಕ್ಕೆ "ನಿರುಪಾಧಿತ ಶೂನ್ಯ ಉಷ್ಣಾಂಶ" (**Absolute zero Temperature**) ಎಂದು ಹೆಸರಿದೆ.

ಈ ಎರಡು ಸೂತ್ರಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟುಗೂಡಿಸುವುದರಿಂದ ಶುದ್ಧ ಅನಿಲದ ವಿಶೇಷಗುಣ ಸಮೀಕರಣ (Pv= C.W.T) ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂತ್ರಗಳು ಆವಿಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುವುದಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಮರೆಯಬಾರದು.

ಈಗ ಆವಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮತ್ತು ಅದರ ಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಒಂದು ಕಿ. ಗ್ರಾಂ. ತೂಕ ನೀರನ್ನು ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಸಮ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಕಾಯಿಸಿದರೆ, ಅದರ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಹೆಚ್ಚುತ್ತಾ ಹೋಗಿ ಕಡೆಗೆ ಅದು ಕುದಿಯಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ನೀರು ಕುದಿಯುವ ಶಾಖ ಅಥವಾ ಆವಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಶಾಖ ಅದರ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ (ಇದು ಚದರ ಅಂಗುಲಕ್ಕೆ 14·7 ಪೌಂಡುಗಳು ಅಥವಾ ಚದರ ಸೆಂ. ಮೀ.ಗೆ 1·033 ಕಿ. ಗ್ರಾಂ.ಗಳು) ನೀರಿನ ಕುದಿ ಶಾಖ $100^{0}c$ ಅಥವಾ $212^{0}F$. ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ನೀರಿನ ಕುದಿಶಾಖವೂ ಏರುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಚದರ ಸೆಂ. ಮೀ.ಗೆ 3 ಕಿ. ಗ್ರಾಂ. ಒತ್ತಡವಿರುವ ಪಾತ್ರೆಯೊಳಗೆ ಕಾಯಿಸಿದರೆ ನೀರು ಕುದಿಯಲು ಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣಾಂಶ $133^{0}c$; ಅದೇ 10 ಕಿ. ಗ್ರಾಂ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು $179^{0}c$. ನೀರಿನ ಉತ್ಪತ್ತಿ

ಶಾಖ ($0^{\circ}c$)ದಿಂದ ಆವಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಶಾಖದವರೆಗೆ 1 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ನೀರು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ 'ಇಂದ್ರಿಯ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ' ಅಥವಾ ಸರಳವಾಗಿ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಈ ಕುದಿಶಾಖ ಬಂದ ಮೇಲೂ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಒತ್ತಡ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗದಿರುವವರೆಗೂ, ಅದರ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಮಾತ್ರ ಏರದೆ ಹಾಗೇ ನಿಂತಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ್ದು, ಈಗ ಒದಗಿಸಿದ ಉಷ್ಣವೆಲ್ಲ ನೀರನ್ನು ಆವಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಲು ಉಪಯೋಗವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ 'ಸುಪ್ತೋಷ್ಣ' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ನೀರು ಉಳಿದಿರುವವರೆಗೂ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾಗಿರುವ ಆವಿ ಒದ್ದೆ ಯಾಗಿರುತ್ತದೆ, ಎಂದರೆ, ಆವಿಯೊಡನೆ ನೀರಿನ ತುಂತುರುಗಳು ಬೆರೆದಿರುತ್ತವೆ. ಒಂದು ಪೌಂಡ್ ಒದ್ದೆ ಆವಿಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ತುಂತುರು ಕಳೆದು ಎಷ್ಟು ತೂಕ ಒಣ ಆವಿ ಇರುತ್ತದೆ ಎಂಬು ದನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದಕ್ಕೆ 'ಒಣಗು ಅಂಶ' ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಇದೇ ನೀರನ್ನು ಇನ್ನೂ ಕಾಯಿಸುತ್ತಾ ಹೋದರೆ, ಕೊಂಚ ಕಾಲವಾದ ಮೇಲೆ ನೀರೆಲ್ಲವೂ ಆವಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿತವಾಗು ತ್ತದೆ. ಹಾಗೇ ಆವಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರಿನ ತುಂತುರುಗಳೂ ಸಹ ಇಂಗಿ ಕಡೆಗೆ ಅದು ಒಣ ಅಥವಾ ಸಂಪೂರಿತ ಆವಿ ಎನ್ನಿಸಿಕೊಳ್ಳು ತ್ತದೆ. ಹೀಗಾದಾಗ ಆ ಒಂದು ಕಿ. ಗ್ರಾಂ. ಆವಿ ತನ್ನ ಪೂರ್ಣ ಸುಪ್ತೋಷ್ಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಒದ್ದೆ ಆವಿಯಲ್ಲಿ ಸುಪ್ತೋಷ್ಣದ ಒಂದು ಅಂಶ ಮಾತ್ರ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳಲ್ಪ ಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಈಗ ಪಾತ್ರೆಯಲ್ಲಿ ನೀರಿನ ಬದಲು, ಅದೇ ಪ್ರಾರಂಭದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ, ಒಂದು ಕಿ. ಗ್ರಾಂ. ಒಣ ಆವಿ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಕಾಯಿಸುವುದನ್ನು ಇನ್ನೂ ಮುಂದುವರಿಸಿದರೆ, ಇದುವರೆಗೂ ಕುದಿ ಶಾಖದಲ್ಲೇ ನಿಂತಿದ್ದ ಉಷ್ಣಾಂಶ ಈಗ ಹೆಚ್ಚಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಕುದಿ ಶಾಖಕ್ಕೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾವುಗೊಂಡ ಆವಿಗೆ 'ಅಧಿಕೋಷ್ಣ ಆವಿ' ಎಂದು ಹೆಸರು. ಒಣ ಆವಿಯನ್ನೇ ಅನಿಲದ ಗುಂಪಿಗೆ ಸೇರಿಸಬಹುದು. ಅದು ಅಧಿಕೋಷ್ಣಗೊಂಡಂತೆಲ್ಲ ಅವಕ್ಕೆ ಶುದ್ಧ ಅನಿಲ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಹೆಚ್ಚು ಗೋಚರವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಕಾಯಿಸಿದರೆ, ಸುಮಾರು 1400°c ನಲ್ಲಿ, ಜಲಜನಕ ಆಮ್ಲಜನಕಗಳ ಸಂಯೋಜಿತ ವಸ್ತುವಾದ ನೀರು—ಅದೇ ಆವಿ—ಆ ಮೂಲಭೂತಗಳಾಗಿ ವಿಭಜಿತವಾಗುತ್ತದೆ.

ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ, ನೀರಿನ ಕುದಿಶಾಖ ಹೆಚ್ಚುವಂತೆಯೇ, ಆವಿಯ ಸುಪ್ತೋಷ್ಣದ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನೂ ಕಾಣಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಆವಿಯ ಸುಪ್ತೋಷ್ಣ ಕಿ. ಗ್ರಾಂ. ಗೆ ಸುಮಾರು 539 ಕಿ. ಗ್ರಾಂ. ಇದ್ದರೆ, ಅದೇ 3 ಕಿ. ಗ್ರಾಂ. ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 517 ಕಿ. ಗ್ರಾಂ. ಗಳೂ ಆಗಿ, ಸುಮಾರು 226 ಕಿ. ಗ್ರಾಂ. ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಸುಪ್ತೋಷ್ಣ ಶೂನ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಡೆಯ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ "ಸಂಧಿಸ್ಥ ಒತ್ತಡ" (Critical pressure)ವೆನ್ನುತ್ತಾರೆ. ಆದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿನ ನೀರು ಏರಿದ ಕುದಿಶಾಖಕ್ಕೆ ಬರುವಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣವನ್ನು ಹೀರುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆಯೇ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖ್ಯ ಅಂಶ ವೆಂದರೆ, ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ತೂಕದ ಆವಿಯ ಗಾತ್ರ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುವುದು. ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾಯು ಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಿ. ಗ್ರಾಂ. ಒಣ ಆವಿಯ ಗಾತ್ರ ಸುಮಾರು 1·7 ಘನ ಮೀಟರ್‌ಗಳಿದ್ದರೆ, ಚ. ಸೆಂ. ಮೀ.ಗೆ 3 ಕಿ. ಗ್ರಾಂ. ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ 1·62 ಘನ ಮೀಟರ್‌ಗಳಾಗಿ, 10 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ 198 ಘನ ಮೀಟರ್‌ಗಳು ಮಾತ್ರ ವಿರುವುದು. ಯಾವ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಾದರೂ ಒಂದು ಕಿ. ಗ್ರಾಂ ಒಣ ಆವಿಯ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರ (Specific volume) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಈ ಎಲ್ಲದರಿಂದ, ಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಆವಿಯನ್ನು ಬಳಸುವಾಗ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರಾಮುಖ್ಯತೆ ಎಷ್ಟೆಂದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಯಂತ್ರ ಶಿಲ್ಪಿಗೆ ತನ್ನ ಆವಿಯ ಯಂತ್ರವು ಎಷ್ಟು ದಕ್ಷತೆಯಿಂದ ಕೆಲಸ ಮಾಡುತ್ತಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿಯುವುದಕ್ಕೆ ಮತ್ತು ಅದನ್ನು ಸರಿಯಾದ ರೀತಿ ನಿಯೋಜಿಸುವುದಕ್ಕೆ, ವಿವಿಧ ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ ಆವಿಯ ಪರಿ ಮಾಣಾತ್ಮಕ ಲಕ್ಷಣಗಳೆಲ್ಲ ಸುಲಭವಾಗಿ ಗೊತ್ತಿರುವಂತಾಗ ಬೇಕು. ಆದಕ್ಕಾಗಿಯೇ ಕ್ಯಾಲೆಂಡರ್ ಮತ್ತಿತರರು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ರಮದಿಂದ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಎಲ್ಲವನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿದು ಪಟ್ಟಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಈ 'ಉಗಿ–ಪಟ್ಟಿ'ಯಿಂದ, ಯಾವ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಾದರೂ ಆವಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಶಾಖ, ಅದರ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರ, ಅದರ ಗ್ರಾಹ್ಯೋಷ್ಣ, ಸುಪ್ತೋಷ್ಣ, ಮತ್ತು ಎಂಟ್ರೊಪಿ ಮುಂತಾದ ಎಲ್ಲ ವಿವರಗಳು ದೊರೆಯುತ್ತವೆ.

ಬಿಸಿ ನೀರಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದ ಆವಿಯನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುವ ಕುದಿಪಾತ್ರೆಗೆ 'ಆವಿಗೆ' (Boiler) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಆವಿಗೆಯ ಮುಖ್ಯೋದ್ದೇಶ ಆವಿಯ ತಯಾರಿಕೆಯೇ ಆದ್ದರಿಂದ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಕಾದ ನೀರನ್ನು ಇದಕ್ಕೆ ಒದಗಿಸುವುದು ಮೇಲು. ಪಾತ್ರೆಯ ಇಕ್ಕೆಲಗಳ ಹೆಚ್ಚು ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಬಿಸಿ ಅನಿಲಗಳು ಮತ್ತು ನೀರು ಲೋಹ-ಮಧ್ಯಸ್ತವಾಗಿ ಸಂಧಿಸುವಂತೆ ಇರಬೇಕು ಆವಿಗೆಯ ರಚನೆ. ಇಲ್ಲದಿದ್ದಲ್ಲಿ ಲೋಹ ಅತಿ ಕಾದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಬೆಲೆಯ ಸುಲಭತೆಯನ್ನು, ಭದ್ರತೆಯನ್ನು ಬಲಿಗೊಡದಂತೆ ಆವಿಗೆಯ ಲೋಹ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಉತ್ತಮವಾದ ಉಷ್ಣವಾಹಕವಾಗಿರಬೇಕು. ಅಂತೆಯೇ ದುರ್ಬಲವಾಗಲು ಬಿಡದಂತೆ ಪಾತ್ರೆಯ ತಗಡು ತೆಳ್ಳಗಿರಬೇಕು. ಆವಿಗೆಯೊಳಗಿನ ನೀರು ನಿಂತಲ್ಲಿಯೇ ಇರದೆ ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ, ಸರಾಗವಾಗಿ ಮತ್ತು ಆದಷ್ಟು ವೇಗವಾಗಿ ಒಳಗೆ ಸುತ್ತುತ್ತಿರಬೇಕಾದ್ದೂ ಮುಖ್ಯ. ಇದರಿಂದ ಕಾದ ಲೋಹದ ಮಗ್ಗುಲಲ್ಲೇ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಆವಿ ಅಲ್ಲೇ ಅಂಟಿಕೊಂಡಿದ್ದು ಅಪಾಯವುಂಟುಮಾಡದಂತೆ, ಅಲ್ಲದೆ ಮಿಕ್ಕ ನೀರು ಆವಿಯಾಗಲು ಅಡ್ಡಿಯಾಗದಂತೆ ಕೊಚ್ಚಿ ಮೇಲೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಯೇ ನೀರಿನಲ್ಲಿರಬಹುದಾದ ಕೆಸರು ಕೆಳಗೇ ನಿಂತು ಹೆಕ್ಕಳಿಕೆಯಾಗಲು ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಉರಿ ಅಥವಾ ಹೊಗೆ ತನಗಿಂತ ತಣ್ಣನೆಯ ಪಾತ್ರೆಯ ಮೈಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ, ಉರಿ ನಂದಿ ಪಾತ್ರೆಯ ಮೇಲೆ ಮಸಿ ಕಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಉಷ್ಣ-ವಾಹ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಆವಿಗೆಯ ದಕ್ಷತೆ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ರೀತಿಯ ಮಸಿಯನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ

ತೆಗೆದು ಚೊಕ್ಕಟಗೊಳಿಸುತ್ತಿರಬೇಕು. ಅಲ್ಲದೆ ಇಂಧನವನ್ನು ಆವಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಉರಿಸುವಾಗ ಕುಶಲತೆಯೂ ಆವಶ್ಯಕ. ಆವಿಗೆಯೊಳಗೆ ಕುದಿಸುವ ನೀರಿನ ಪರಿಶುದ್ಧತೆಯೂ ಅಷ್ಟೇ ಮುಖ್ಯವಾದ್ದು. ನೋಡಲು ಶುಭ್ರವಾಗಿ ಬೆಳಗುತ್ತಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಸಾಲದು. ಆದರಲ್ಲಿ ಸಸ್ಯ-ಜನ್ಯ ಕಸರಾಗಲಿ, ಆಮ್ಲಗಳಾಗಲೀ, ಎಣ್ಣೆ ಅಥವಾ ಕೊಬ್ಬಾಗಲೀ, ಗಡಚು ಮಾಡುವ (Hardening) ಲವಣಗಳಾಗಲೀ ಇರಬಾರದು. ಹಾಗಿದ್ದರೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಪರಿಶುದ್ಧಗೊಳಿಸಿದ ಮೇಲೆಯೇ ನೀರನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕು. ಸ್ಥೂಲವಾಗಿ ನಾವು ಕುಡಿಯಲು ಯೋಗ್ಯವಾಗಿದ್ದರೆ ಆ ನೀರು ಆವಿಗೆಗೆ ಕುಡಿಸಲು ತಕ್ಕದ್ದು ಎಂದುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಆವಿಗೆಗಳನ್ನು ಪ್ರಧಾನವಾದ ಎರಡು ವಿಧಗಳಾಗಿ ವಿಂಗಡಿಸಬಹುದು; ಅವು ಧೂಮನಾಳಿ (Fire tube or Smoke tube) ಆವಿಗೆಗಳು, ಜಲನಾಳಿ (Water-tube) ಆವಿಗೆಗಳು, ಈ ಎರಡು ಬಗೆಗಳಲ್ಲೂ ಮಟ್ಟವಾಗಿರುವ (Horizontal) ಆವಿಗೆಗಳುಂಟು, ನೆಟ್ಟಗಿರುವ (Vertical) ಆವಿಗೆಗಳುಂಟು. ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ನೆಟ್ಟಗಿರುವ ಆವಿಗೆಗಳು ಅಲ್ಪಧಾರಣ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳವಾಗಿ ಕಿರಿದಾದ ಶಕ್ತ್ಯಾಗಾರಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕವು. ಅವುಗಳನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧಾರಣ ಜಾಣ್ಮೆಯೂ ಸಾಕು.

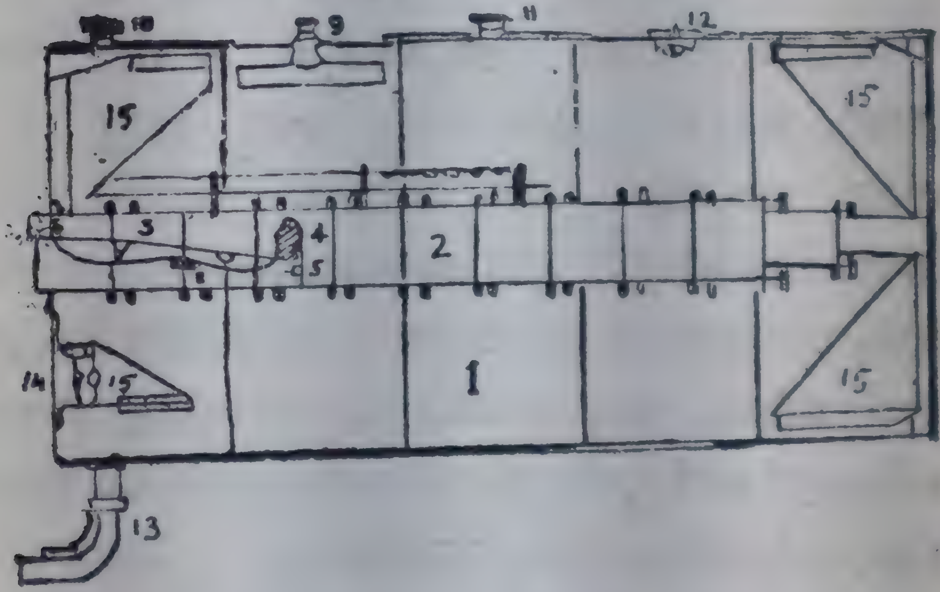
ಧೂಮನಾಳಿ ಆವಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ದಹನ ಜನ್ಯ ಅನಿಲಗಳು (ಅಥವಾ ಉರಿ ಮತ್ತು ಹೊಗೆ) ಸಣ್ಣ ಇಲ್ಲವೆ ದೊಡ್ಡ, ಒಂದು ಅಥವಾ ಹಲವಾರು ನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದು ನೀರು ನಾಳಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನಾಳಗಳು

ಕಾದು ಆ ಕಾವಿನಿಂದ ಸುತ್ತಲಿರುವ ನೀರು ಕುದಿದು ಆವಿಯಾಗು ತ್ತದೆ. ಅದೇ ಜಲನಾಳಿ ಆವಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಹಲವಾರು ನಾಳ ಗಳಲ್ಲಿ ಹಂಚಲ್ಪಟ್ಟದ್ದು ಈ ನಾಳಗಳನ್ನು ಉರಿ ಅಥವಾ ಹೊಗೆ ಸುತ್ತುವರಿದು ನೀರು ಕುದಿಯುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ವಿಧದ ಆವಿಗೆಗಳೂ ಬಳಕೆಯಲ್ಲುಂಟು. ಈಗ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆ ಯಲ್ಲಿರುವ ಕೆಲವು ಆವಿಗೆಗಳನ್ನು ಕೊಂಚ ವಿವರವಾಗಿ ತಿಳಿಯ ಬಹುದು.

ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ **ಲ್ಯಾಂಕಶೈರ್ ಆವಿಗೆ**:— ಇದು ಸುಮಾರು 8–10 ಮೀಟರ್‌ಗಳಷ್ಟು ಉದ್ದ ಮತ್ತು 2–3 ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸವುಳ್ಳ ಮಟ್ಟವಾಗಿರುವ ಉಕ್ಕಿನ ದೊಡ್ಡ ಪೀಪಾಯಿಯಂತಿರುತ್ತದೆ. (1) ಉಕ್ಕಿನ ತಗಡುಗಳನ್ನು ದುಂಡಗೆ ಬಾಗಿಸಿ, ಉಂಗುರದಂತೆ ಬೆಸೆದು ಅಥವಾ ಕಟಿಮೊಳೆ (Rivet) ಗಳಿಂದ ಬಿಗಿದು, ಇಂಥ ಐದಾರು ಉಂಗುರಗಳನ್ನು ಸಾಲಾಗಿ ಒಂದು ಒಳಗೆ ಮತ್ತೊಂದು ಹೊರಗೆ ಬರುವಂತೆ ಬಿಗಿದು ಅಥವಾ ಬೆಸೆದು ಈ ಪೀಪಾಯಿಯನ್ನು ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಪೀಪಾಯಿಯ ಎರಡು ತುದಿಗಳೂ ದುಂಡನೆಯ ತಗಡಿನ ಬಿಲ್ಲೆಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿ ಬೆಸೆದು ಅಥವಾ ಕಟಿಮೊಳೆಗಳಿಂದ ಬಿಗಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಎರಡು ಬಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲೂ ಮಾಡಿರುವ ಎರಡು ದೊಡ್ಡ ದುಂಡು ರಂಧ್ರ ಗಳಿಂದ, ಈ ತುದಿಯಿಂದ ಆ ತುದಿಗೆ ಪೀಪಾಯಿಯ ಒಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕುಲುಮೆಯ ಕೊಳವೆಗಳು (2) ಹಾಯುತ್ತವೆ. ಪೀಪಾ ಯಿಯ .4ರಷ್ಟು ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಈ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನೂ ಮೇಲಿ ನಂತೆಯೇ ಹಲವಾರು ಉಂಗುರಗಳಿಂದ, ಆದರೆ ಉಂಗುರಗಳ

ಅಂಚನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿ ಅವನ್ನು ಹೊರಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಬಂಧಿಸಿ ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ. ಒಳಗಿನ ಉರಿಯ ಶಾಖಕ್ಕೆ ಅಂಚು-ಬಂಧನದ ಕಟಿ ಮೊಳೆಗಳು ಹೊರತಾಗಿರಲೆಂಬುದೇ ಇದರ ಉದ್ದೇಶ. ಈ ಕೊಳವೆಗಳು ಮುಂದಿನ ತುದಿಯಿಂದ ಹಿಂದಿನದಕ್ಕೆ ಕೊಂಚ ಸಣ್ಣವಾಗುತ್ತಾ ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಕೊಳವೆಯ ತುದಿ ಅಂಚುಗಳನ್ನು ಪೀಪಾಯಿಯ ಅಂಚಿನ ದುಂಡು ಬಿಲ್ಲೆಗಳೊಡನೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ

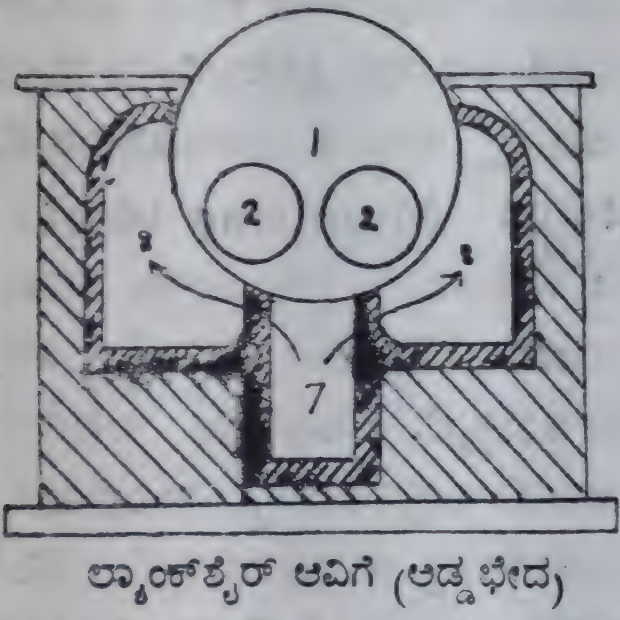
ಲ್ಯಾಂಕ್‌ಶೈರ್ ಆವಿಗೆ (ನೀಳಭೇದ)



ಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕೊಳವೆಗಳ ಒಳಗೆ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆಯ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ರಚಿಸಿದ ಸುಮಾರು ಎರಡು ಮೀಟರ್ ಉದ್ದದ ಕುಲುಮೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. (3) ಕುಲುಮೆಯ ಹಿಂದಿನ ಅಂಚಿನಿಂದ ಕೆಂಡ ಕೆಳಗೆ ಬಿದ್ದುಹೋಗದಂತೆ, ಹಾಗೇ ಉರಿಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತುವಂತೆ ಆ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕಟ್ಟೆಯಿರುತ್ತದೆ. (4) ಅದರ ಕೆಳಗೇ ಕುಲುಮೆಯ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಕೆಳಗೆಬಿದ್ದ ಬೂದಿಯನ್ನು ತೆಗೆಯುವ ಬಾಗಿಲು.

(5) ಕೊಳವೆಗಳ ಮುಂತುದಿಯಲ್ಲಿ, ಈ ಕುಲುಮೆಗಳನ್ನು ಮುಚ್ಚಿ ಬೇಕಾದಾಗ ತೆಗೆಯಲಾಗುವ ಕೀಲಿನ ಕಬ್ಬಿಣದ ಬಾಗಿಲು (6) ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಬಾಗಿಲುಗಳು ಅತಿಯಾಗಿ ಬಿಸಿಯಾಗ ದಂತೆ ತಡೆಯಲು ಬಾಗಿಲುಗಳ ಹಿಂದೆ ಅಡ್ಡ ತಗಡುಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ಕೆಲವೇ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಅದನ್ನು ಬಾಗಿಲಿಗೆ ಸೇರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಬಾಗಿ ಲನ್ನು ತೆರೆಯದೆಯೇ ಉರಿಯನ್ನು ನೋಡಲಾಗುವಂತೆ ಮತ್ತು ಗಾಳಿ ಬೀಸುವಂತೆ, ಅದರಲ್ಲಿ ಇಣುಕು ರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ.

ಹೊಗೆ ಮಾರ್ಗಗಳಿರುವ ಕಾವಿಟ್ಟಿಗೆಯ (Fire brick) ಕಟ್ಟಡದ ಮೇಲೆ ಆವಿಗೆಯನ್ನು ಹೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಕುಲುಮೆಯ ಕೊಳವೆಗಳ ಹಿಂಭಾಗ ದಿಂದ ಆಚೆ ಬಂದ ಬಿಸಿ ಅನಿಲಗಳು ಅಲ್ಲಿ ಸೇರಿ ಆವಿಗೆಯ ಕೆಳ ಗಿನ ಸುರಂಗದಲ್ಲಿ (7) ಮುಂಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ರವಹಿ ಸುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲಿ ಪುನಃ ವಿಭಾಗಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಆವಿಗೆಯ ಎರಡೂ ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿನ ಹೊಗೆ ಮಾರ್ಗಗಳ (8,8) ಮುಖಾಂತರ ಮತ್ತೆ ಹಿಂಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಂದು ಅಲ್ಲಿಂದ ಹೊಗೆ ಕೊಳವೆಯ (Chimney) ಮೂಲಕ ವಾಯುಮಂಡಲವನ್ನು ಸೇರುತ್ತವೆ. ಅನಿಲಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡುವ ಮುನ್ನ ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಸಾಧ್ಯ



ಲ್ಯಾಂಕ್‌ಶೈರ್ ಆವಿಗೆ (ಅಡ್ಡಭೇದ)

ವಾದಷ್ಟು ಶಾಖವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವುದೇ ಈ ರಚನೆಯ ಉದ್ದೇಶ. ಈ ಹೊಗೆ ಸುರಂಗಗಳ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದೆಡೆ ಜಾರು-ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನಿಟ್ಟು, ಇವಕ್ಕೆ ಸರಪಣಿಗಳನ್ನು ಕಟ್ಟಿ ರಾಟೆಗಳ ಮೇಲಿನಿಂದ ಸರಪಣಿಗಳನ್ನು ಆವಿಗೆಯ ಮುಂದೆ ತಂದು ಬಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಆವಿಗೆಯ ಉರಿಯನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳುವಾತ ಈ ಸರಪಣಿಯನ್ನೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ಹೊಗೆ ಬಾಗಿಲುಗಳನ್ನು ಬೇಕೆನಿಸಿದಷ್ಟು ತೆಗೆದು, ಉರಿಯ ಮೇಲೆ ಹಾಯುವ ಗಾಳಿಯೂ ಇದರಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿತವಾಗುವುದರಿಂದ, ಉರಿಯನ್ನು ಹತೋಟಿಯಲ್ಲಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಆವಿಗೆಗೂ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಕೆಲವು ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಲಾಗುವಂತೆ ಆವಿಗೆಯ ಪೀಪಾಯಿಯ ಮೇಲೆ ಕೆಲವು ರಂಧ್ರಗಳಿದ್ದು, ಅವನ್ನು ತಕ್ಕಂತೆ ಬಲಪಡಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಇವಕ್ಕೆ ಸಲಕರಣಾ ಪೀಠಗಳು (Mounting blocks) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಆವಿಯ ಬಿಡುಕವಾಟ (9) ರಕ್ಷಣಾ ಕವಾಟಗಳು (10, 11) ಆಳು-ಗಂಡಿ (12) ಮುಂತಾದವಕ್ಕೆಲ್ಲ ತಕ್ಕ ಸ್ಥಳಗಳನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆಯೇ ಆವಿಗೆಯ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಳಗಿನ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡವನ್ನೂ, ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನೂ ತೋರಿಸಲು ಅಳೆ-ಪಿಡಿಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆವಿಗೆಯೊಳಕ್ಕೆ ನೀರನ್ನು ಬಿಡಲೂ, ಒಳಗಿನ ಒತ್ತಡದಿಂದ ನೀರು ಹೊರಬರದಂತೆ ತಡೆಯಲೂ ನೀರ್ಕುಡಿ-ತಡೆಕವಾಟವೊಂದು (Non-return feed check valve) ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವಿಯನ್ನೂ ತಳದ ನೀರನ್ನೂ ಬೇಕೆನಿಸಿ

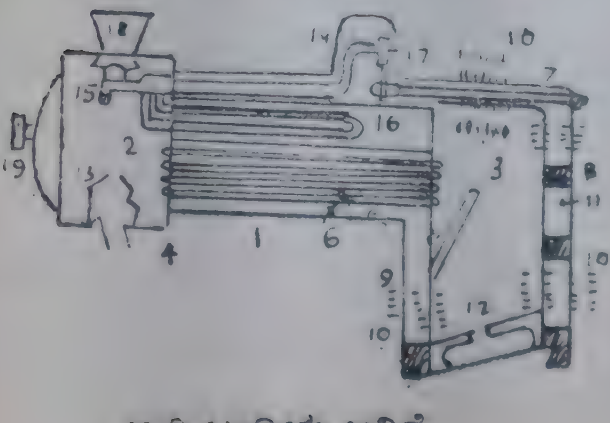
ದಾಗ ಬಿಟ್ಟು ಬಿಡಲಾಗುವಂತೆ, ಮುಂಭಾಗದ ಕೆಳಗಡೆ ತಿರುಪು ಬಿರಡೆಯಿರುವ ಊದು-ಗೊಳವೆಯೂ (13) (Blow off cock & pipe) ಆ ಬಳಿಯೇ ಮುಂದೆ ಒಂದುಕೆಸರು-ಗುಂಡಿಯೂ (14) ಇರುತ್ತವೆ.

ಆವಿಗೆಯ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳ ದುಂಡು ಬಿಲ್ಲೆಗಳು ಒಳಗಿನ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಬಲಪಡಿಸುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಈ ದುಂಡು ಬಿಲ್ಲೆಗಳಿಗೂ ಪೀಪಾಯಿಯ ಒಳಸುತ್ತಿನ ಅಂಚಿಗೂ ತ್ರಿಕೋನ ಪಟ್ಟಿಗಳನ್ನು (15) (Gusset stays) ಬೆಸೆದಿರುತ್ತಾರೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಎರಡೂ ತುದಿಗಳನ್ನು ಆಧಾರ ಸಲಾಕಿಗಳಿಂದ ಬಿಗಿದಿರುತ್ತಾರೆ. ಈಚೀಚಿನ ಇಂಥ ಆವಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ತುದಿ ಬಿಲ್ಲೆಗಳನ್ನೂ ಉಬ್ಬಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿರುವುದರಿಂದ ಅವಕ್ಕೆ ಈ ಬಿಗಿ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಅಗತ್ಯವಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಕಾರ್ನಿಷ್ ಆವಿಗೆಯೆಂಬುದೊಂದು ಎಲ್ಲ ಇದೇ ಮಾದರಿಯದಾಗಿ ಕೊಂಚ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಅದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ಕುಲುಮೆ ಕೊಳವೆಗಳ ಬದಲು ಇನ್ನೂ ಕೊಂಚ ದೊಡ್ಡದಾದ ಒಂದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಕುಲುಮೆ ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಹಿಂದೆ ಹೊರಬಿದ್ದ ಹೊಗೆ ಮೊದಲು ಆವಿಗೆಯ ಪಕ್ಕಗಳಿಂದ ಮುಂಭಾಗಕ್ಕೆ ಪ್ರವಹಿಸಿ ಆಮೇಲೆ ಆವಿಗೆಯ ತಳದಲ್ಲಿ ಹಿಂತಿರುಗಿ ಹೊಗೆ ಕೊಳವೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ವಿಶೇಷವೆಂದರೆ ಕುಲುಮೆಯ ಕೊಳವೆಯಲ್ಲಿ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಜೋಡಿಸಿರುವ ಕ್ರಮೇಣ ಕೊಂಚ ಚೂಪಾಗಿರುವ ಗಿಡ್ಡ ಕೊಳವೆಗಳು (Galloway tubes) ನಾಲ್ಕೈದು.

ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ತುಂಬಿಕೊಂಡಿರುವ ನೀರು ಕುಲುಮೆಯ ಅನಿಲಗಳಿಂದ ಸುತ್ತುವರಿಯಲ್ಪಟ್ಟು ಚೆನ್ನಾಗಿ ಕಾದುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆ ಹಗುರವಾದ ಬಿಸಿನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೇರಿ ಆ ಜಾಗಕ್ಕೆ ಬೇರೆಯ ತಣ್ಣೀರು ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೂ ಅದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ, ಆವಿಗೆಯ ಒಳಗಿನ ನೀರು ಸಹಜವಾಗಿ ಸುತ್ತುವರಿಯುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಇಂಥ ರಚನೆ ಲ್ಯಾಂಕಶೈರ್ ಆವಿಗೆಯಲ್ಲೂ ಇರುವುದುಂಟು.

ಎರಡನೆಯದು **ಉಗಿಬಂಡಿಯ ಆವಿಗೆ.** ಇದು ಧೂಮನಾಳಿ ಮಾದರಿಯವಕ್ಕೆ ಒಂದು ಉತ್ತಮ ಉದಾಹರಣೆ. ಬಾಹ್ಯ ರಚನೆ, ಹಿಂದಿನದರಂತೆಯೇ ಉಕ್ಕಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಜೋಡಿಸಿ ಮಾಡಿದ ಸುಮಾರು 1½–2 ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ದೊಡ್ಡ ಪೀಪಾಯಿ 1. ಇದರ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೊಗೆ (Smoke box) ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು (2) ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಉರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನೂ (Fire box) (3) ಬೇರ್ಪಡಿಸುವಂತೆ ಎರಡು ನಾಳಫಲಕಗಳು. (4,5) ಈ ಫಲಕಗಳಲ್ಲಿ ನೂರಾರು ನಾಳ ರಂಧ್ರಗಳು. ಈ ರಂಧ್ರಗಳ ಮುಖಾಂತರ ತೂರಿಸಿ ಎರಡೂ ಅಂಚುಗಳಲ್ಲಿ ಫಲಕಗಳೊಡನೆ ಬಿಗಿದ ಅಷ್ಟೇ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಗಳು [6].



ಉಗಿ ಬಂಡಿಯ ಆವಿಗೆ

ಉರಿಪೆಟ್ಟಿಗೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಂಡಿರುವ ಆವಿಗೆಯ ಹಿಂಭಾಗವು ಒಂದು ಸುತ್ತುಫಲಕ, [7] (wrapper Plate) ತುದಿ ಫಲಕ

[8] ಹಾಗೂ ಕಂಠ ಫಲಕಗಳಿಂದ [9] [Throat Plate] ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟು ಆವಿಗೆಯ ಉಳಿದ ಪೀಪಾಯಿ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಜೆಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಉರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯು ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ತಾಮ್ರದಿಂದ ಮಾಡಿದ ಒಂದು ಅಲಾಹಿಧ ರಚನೆ. ಇದು ಆಯಾಕಾರದ, ಅಷ್ಟು ಎತ್ತರವಲ್ಲದ ಒಂದು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಂತಿದ್ದು ಇದರ ಸುತ್ತು ಫಲಕವನ್ನೂ ಪಕ್ಕ ಫಲಕಗಳನ್ನೂ ಸುತ್ತುವರಿಸ ಆವಿಗೆಯ ಫಲಕಗಳೊಡನೆ ಅನೇಕ ಆಧಾರ ಬಂಧನ (10) ಗಳಿಂದ ಬಿಗಿ ಪಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಉರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮುಂಭಾಗದ ಫಲಕವೇ ಆವಿಗೆಯ ಹಿಂಬದಿಯ ನಾಳ ಫಲಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಉರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಹಿಂದಿನ ಫಲಕ, ಹಾಗೂ ಆವಿಗೆಯ ತುದಿ ಫಲಕಗಳೆರಡರಲ್ಲೂ ಸೇರಿಸಿದಂತೆ ಮಾಡಿರುವ ದುಂಡು ರಂಧ್ರವೇ ಕುಲುಮೆಯ ಬಾಗಿಲು (11). ಉರಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಳಗೆ ಕಬ್ಬಿಣದ ಪಟ್ಟಿಗಳಿಂದ ಮಾಡಿದ ಕುಲುಮೆಯೂ (12) ಅದರ ಕೆಳಗೆ ಬೇಕಾದಾಗ ತೆರೆಯಲಾಗುವಂತೆ ಕೀಲು ಬಾಗಿಲುಗಳಿರುವ ಬೂದಿ ಸಂಗ್ರಾಹಿಯೂ ಇವೆ.

ಧೂಮ ನಾಳಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುರಿದು ಆವಿಗೆಯೊಳಗೆ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧಮಟ್ಟಕ್ಕೆ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು ನೀರಿರುತ್ತದೆ. ಕುಲುಮೆಯ ಉರಿಯಿಂದ ಹೊರಟ ಬಿಸಿ ಅನಿಲಗಳು ಈ ನಾಳಗಳ ಮೂಲಕ ಹಾಯುವಾಗ ನೀರು ಕಾಯುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಹೊಗೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಬಂದು ಮೇಲಿರುವ ಹೊಗೆ ಕೊಳವಿಯಿಂದ (13) ಹೊರಬೀಳುತ್ತವೆ. ಉಗಿಬಂಡಿಯಲ್ಲಿ ಆವಿಗೆಯ ಕೆಳಗೇ ಇರುವ ಉಗಿ ಯಂತ್ರಗಳಿಂದ ಬಿಡಲ್ಪಟ್ಟ ಆವಿಯೂ ಸಹ ಹೊಗೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯೊಳ

ಗಿನ ಒಂದು ಸೂಸು ಬಾಯಿಯ [Nozzle] [13] ಮೂಲಕ ಬಿಡಲ್ಪಟ್ಟು ಹೊಗೆಯೊಡನೆಯೇ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಈ ಸೂಸು ಬಾಯಿಯ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಬೇಕಾದಷ್ಟೇ ತೆರೆಯುವುದರಿಂದ ಬಿಡು ಆವಿಯ ವೇಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ ಸೆಳೆಯಲ್ಪಡುವ ಹೊಗೆಯ ವೇಗವೂ ಇದರಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿತ ವಾಗುವುದರಿಂದ ಕುಲುಮೆಯ ಉರಿಗೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸೆಳೆಯುತ್ತದೆ. ಆವಿಗೆಯ ಉರಿಯ ಹತೋಟಿ ಇಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ.

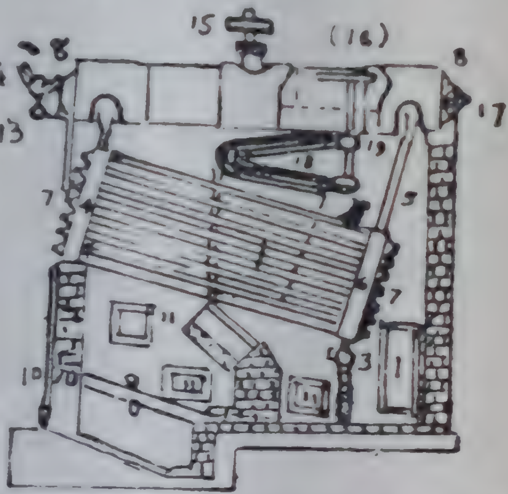
ನೀರಿನ ಕುದಿಯುವಿಕೆಯಿಂದಾದ ಆವಿ ನೀರಿನ ಮೇಲೆ ಶೇಖರವಾಗುತ್ತದೆ. ಆವಿಗೆಯ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮೇಲುಗಡೆ ಇರುವ ಒಂದು ಆವಿಯ ಡುಬ್ಬ [14] [Dome]ದ ಒಳಗಿನಿಂದ ಒಂದು ಕೊಳವೆ [15] ಆವಿಯನ್ನು ಉಗಿಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಆವಿಯನ್ನು ಅಧಿಕೋಷ್ಣಗೊಳಿಸಿ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಕಳುಹಿಸುವುದುಂಟು. ಆಗ ಆವಿಯ ಡುಬ್ಬಿನಿಂದ ತಂದ ಆವಿಯನ್ನು u-ಆಕಾರದ ನಾಳಗಳ [16] ಮೂಲಕ ದೊಡ್ಡವಾಗಿ ಮಾಡಿರುವ ಕೆಲವು ಧೂಮನಾಳಗಳ ಒಳಗೆ ಹಾಯಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಧೂಮನಾಳಗಳಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಅರ್ಧದಷ್ಟನ್ನು ಮೇಲಿನ ಸಾಲುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ರೀತಿ ದೊಡ್ಡವಾಗಿ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಆವಿ ಡುಬ್ಬದೊಳಗಿನ ಕೊಳವಿಯ ಬಾಯಿಮುಚ್ಚಳ ಚಾಲಕನಿಂದ ನಿಯಂತ್ರಿಸಲ್ಪಡುವಂತೆ ಏರ್ಪಾಡಿರುತ್ತದೆ.

ಆವಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ರಕ್ಷಣಾ ಕವಾಟ, ಉಗಿ ಸಿಲ್ಪಿಗಳೂ, [Steam whistle] ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ನೀರ್ಕುಡಿ ಕವಾಟವೂ ಚಾಲಕನಿರುವ ಕಡೆ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಳೆಪಿಡಿಗಳೂ

ಮಿಕ್ಕ ಸಲಕರಣೆಗಳೂ ಇರುತ್ತವೆ. ಆವಿಗೆಯ ಮುಂದೆ, ಎಂದರೆ ಹೊಗೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮುಂದಿನ ತುದಿಫಲಕದಲ್ಲಿ ಪರೀಕ್ಷಾರ್ಥವಾಗಿ ಒಂದು ದೊಡ್ಡ ಬಾಗಿಲು ಸಹ ಇರುತ್ತದೆ.

ಈ ಬಗೆಯ ಆವಿಗೆಗಳು ಜೇಗ ಆವಿಯುತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ. ಇವನ್ನು ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಹೆಚ್ಚಿನ ಕುಶಲತೆಯೂ ಬೇಕು.

ಜಲನಾಳಿ ಆವಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವುದು ಬ್ಯಾಬ್‌ಕಾಕ್-ವಿಲ್‌ಕಾಕ್ಸರ ಆವಿಗೆ. ಇವರಲ್ಲಿ ಮೂರು ಮುಖ್ಯವಾದ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಗುರುತಿಸಬಹುದು.



ಬ್ಯಾಬ್‌ಕಾಕ್ ವಿಲ್‌ಕಾಕ್ಸರ ಆವಿಗೆ

1. ಕುಲುಮೆಯ ಮೇಲೆ ಓರೆಯಾಗಿಟ್ಟಿರುವ ಬಹುಸಂಖ್ಯಾಕವಾದ ನೀರಿನ ಕೊಳವೆಗಳು. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ನೀರು ಅಲ್ಪ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ವಿಭಜಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಬೇಗನೆ ಅಧಿಕವಾದ ಉಷ್ಣಾಂಶಕ್ಕೆ ಕಾಯುತ್ತದೆ. ಕೊಳವೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಿರುವ ತಲೆ–ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ [4] [Front header] ಮೂಲಕ ಕಾದ ನೀರು ಮೇಲಕ್ಕೇರಿ,

2. ಮಟ್ಟವಾಗಿಟ್ಟಿರುವ ನೀರು ಮತ್ತು ಆವಿಯ ಪೀಪಾಯಿಯನ್ನು ಸೇರುತ್ತದೆ. ಈ ಪೀಪಾಯಿಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಮತ್ತು ಆವಿ ಬೇರೆಯಾಗಿ, ಉಳಿದ ನೀರು ಪೀಪಾಯಿಯ ಹಿಂಭಾಗಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿ

ಅಲ್ಲಿಂದ ನೆಟ್ಟನೆಯ ಕೊಳವೆಗಳ [5] ಮೂಲಕ ಹಿಂಭಾಗದ ತಲೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ[Rear header]ಗಿಳಿದು [6] ಓರೆ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೂಲಕ ಪ್ರವಹಿಸಿ ಕುಲುಮೆಯ ಉರಿಯಿಂದ ಮತ್ತೆ ಕಾಯಿಸಲ್ಪಟ್ಟು ಪುನಃ ಮೇಲಿರುವ ಪೀಪಾಯಿಗೆ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಆವಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅವ್ಯಾಹತವಾದ ಮತ್ತು ವೇಗವಾದ ನೀರಿನ ಸುತ್ತುವರಿಕೆಯೊಂದು ಏರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಆವಿಗೆಯು ಎಲ್ಲೆಡೆಯಲ್ಲೂ ಸುಮಾರು ಒಂದೇ ಉಷ್ಣಾಂಶವಿರುವಂತಾಗುತ್ತದೆ.

3. ಓರೆ-ಕೊಳವೆಗಳ ಅತ್ಯಂತ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಕೆಸರು ಸಂಗ್ರಹಿ [Mud collector]ಯನ್ನು ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತದೆ. ನೀರಿನಲ್ಲಿನ ಕೆಸರು ಭಾಗವೇನಿದ್ದರೂ ಅದರ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಾಂದ್ರತೆಯಿಂದ ಈ ಸಂಗ್ರಹಿಯೊಳಗಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಒಮ್ಮೊಮ್ಮೆ ಈ ಕೆಸರನ್ನು ಒತ್ತಡದ ಆವಿಯಿಂದ ಊದಿ ಹೊರದೂಡಬಹುದು.

ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ತಲೆ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಗೆ ಸೇರಿಸುವಾಗ ಸಬಲತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅವನ್ನು ಒಂದೇ ಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಸೇರಿಸದೆ ವಂಕಿವಂಕಿಯಾಗಿರುವಂತೆ ಸೇರಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ತಲೆಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಕೊಳವೆಗೆದುರಾಗಿಯೂ ಒಂದೊಂದು ಸಮ-ರಂಧ್ರವಿದ್ದು ಅವನ್ನು ತಿರುಪಿನ ಮುಚ್ಚಳ [7] ಗಳಿಂದ ಮುಚ್ಚಿರುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಯಾವೊಂದು ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲೂ, ಚೊಕ್ಕಟಗೊಳಿಸಲೂ ಅನುಕೂಲವುಂಟು.

ನೀರು ಆವಿಗಳ ಪೀಪಾಯಿಯ ತುದಿ ಫಲಕಗಳನ್ನು [8] ಉಬ್ಬಿರುವಂತೆ ಮಾಡಿರುವುದರಿಂದ ಅವನ್ನು ಬಿಗಿಪಡಿಸಲು ಬೇರೆಯ ಬಿಗಿ ಪಟ್ಟಿಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆಯಿರುವುದಿಲ್ಲ.

ಕುಲುಮೆ(9)ಯಿರುವುದು ನೀರ್-ಕೊಳವೆಗಳ ಮುಂದಿನ ಹಾಗೂ ಎತ್ತರವಾದ ಭಾಗದ ಕೆಳಗೆ. ನೀರ್-ಕೊಳವೆಗಳನ್ನೂ ಕುಲುಮೆಯನ್ನು ಒಳಗೊಳ್ಳುವಂತೆ ಪೀಪಾಯಿಯ ಕೆಳಗೆ ನಾಲ್ಕೂ ಕಡೆಯೂ ಕಾವಿಟ್ಟಿಗೆಯ ಗೋಡೆಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಕುಲುಮೆಗೆ ಉರುವಲನ್ನು ಹಾಕುತ್ತಿರಲೊಂದು ಬಾಗಿಲು(10), ಪರೀಕ್ಷಾರ್ಥ ವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಚೊಕ್ಕಟಗೊಳಿಸಲು ಒಳಹುಗಲಾಗುವಂತೆ ಕೆಲವು ಬಾಗಿಲುಗಳು (11), ಹೊರಗಿನಿಂದ ಉರಿಯನ್ನು ನೋಡಲಾಗು ವಂತೆ ಇಣುಕು-ಗುಂಡಿಗಳು ಇವೆಲ್ಲವನ್ನು ಗೋಡೆಗಳ ಸೂಕ್ತ ವಾದೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಇಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಒಳಗೆ ಕೆಲವು ಗತಿ ನಿಯಂತ್ರಕ ತಡೆ (Baffles)ಗಳನ್ನಿಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ (12) ಕುಲುಮೆಯ ಬಿಸಿ ಅನಿಲಗಳು ಮೊದಲು ಕೊಳವೆಗಳ ಸಂದಿನಿಂದ ಪೀಪಾಯಿಯ ತಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಮೇಲಕ್ಕೇರಿ, ಅಲ್ಲಿಂದ ಕೊಳವೆಗಳ ಸಂದಿನಿಂದಲೇ ಕೆಳಗಿಳಿದು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಮೇಲೇರಿ ಅನಂತರವೇ ಹೊಗೆ ಕೊಳ ವೆಯ ಕಡೆಗೆ ಹೋಗುವಂತೆ ನಿರ್ಬಂಧಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಹೀಗಾಗಿ, ಅತಿ ಬಿಸಿಯಾದ ಅನಿಲಗಳು ಮೊದಲು ಕೊಳವೆಗಳ ಮುಂತುದಿ ಯನ್ನು ಎಂದರೆ ಅಲ್ಲಿರುವ ಹೆಚ್ಚು ಕಾದಿರುವ ನೀರನ್ನೇ ಸಂಧಿಸಿ ಆವಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಯನ್ನು ಸರಾಗಗೊಳಿಸುತ್ತವೆ. ಹಿಂಭಾಗದ ಹೊಗೆ ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಒಂದು ಜಾರು ತಗಡನ್ನಿಟ್ಟು ಸರ ಪಣಿಯಿಂದ ಮುಂದಿರುವ ಆವಿಗೆಯವ ಎಳೆಯಲಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರುವುದರಿಂದ ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿನ ಗಾಳಿಯ ಹರಿವನ್ನು ಕ್ರಮ ಗೊಳಿಸಿ ಉರಿತವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು.

ಆವಿಗೆಯ ಪೀಪಾಯಿಯನ್ನು ಕೆಳಗಿನ ಗೋಡೆಗಳಿಂದ

ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿ ಕಬ್ಬಿಣದ ಕಂಬಗಳ ಮೇಲಿನ ತೊಲೆಗಳಿಂದ ತೂಗು-ಕಟ್ಟಿರುವುದರಿಂದ, ಇಟ್ಟಿಗೆಯ ಗೋಡೆಯನ್ನು ರಿಪೇರಿ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲನುಕೂಲ, ಅಲ್ಲದೆ ಕಾವಿನಿಂದಾದ ಪೀಪಾಯಿಯ ಅಸಮ ಹಿಗ್ಗುವಿಕೆಯಿಂದ ತೊಂದರೆಯಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಆವಿಗೆಯ ಕುಡಿನೀರಿನ ಕವಾಟ ಪೀಪಾಯಿಯ ಮುಂದಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ನೀರು ಪೀಪಾಯಿಯ ಒಳಗೆ ಸಹಜ ಪ್ರವಾಹದ ದಿಕ್ಕಾದ ಹಿಂಬದಿಗೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ಕೊಂಚ ದೂರದವರೆಗೆ ಒಂದು ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಜೋಡಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಆವಿಯ ಬಿಡುಕವಾಟ ಪೀಪಾಯಿಯ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿರುವುದರಿಂದ ನೀರ್-ಕೊಳವೆಗಳ ಮುಂದಿನ ತಲೆಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಿಂದ ಮುಕ್ತಗೊಳಿಸಲ್ಪಟ್ಟ ಆವಿ ಪೀಪಾಯಿಯ ಉದ್ದಕ್ಕೂ ಸುಮಾರು ದೂರ ಪ್ರವಹಿಸಿದ ನಂತರವೇ ಬಿಡುಗಡೆಯಾಗಬೇಕು. ಇದರಿಂದ ಆವಿ ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಒಣಗಿರಲು ಅವಕಾಶವಾಗುತ್ತದೆ.

ಪೀಪಾಯಿಯ ಮುಂದಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ಅಳಿಪಿಡಿಗಳೂ (14,13) ಮೇಲುಗಡೆ ಆವಿಯ ಬಿಡುಕವಾಟ, (16), ರಕ್ಷಣಾ ಕವಾಟಗಳೂ (15) ಹಿಂದಿನ ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಆಳು-ಗಂಡಿಯೂ (17)ಇರುತ್ತವೆ.

ಆವಿಯನ್ನು ಅಧಿಕೋಷ್ಣಗೊಳಿಸಲು, ಪೀಪಾಯಿಯ ತಳದಲ್ಲಿ, ನೀರ್-ಕೊಳವೆಗಳ ಮೇಲೆ ಅಧಿಕೋಷ್ಣಕವನ್ನಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. (18) ಇದು ಪಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಸಾಲಾಗಿಟ್ಟಿರುವ ಅನೇಕ U ಆಕಾರದ ನಾಳಗಳಾಗಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು

ಮಟ್ಟವಾದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಿರುತ್ತವೆ. ಪೀಪಾಯಿಯಲ್ಲಿನ ಆವಿ ಒಂದು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಮೇಲಿನ ಕೂಡುಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೂಲಕ ಈ U-ನಾಳಗಳಿಗೆ ಬಂದು ಕುಲುಮೆಯ ಅನಿಲಗಳಿಂದ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಕಾವು ಗೊಂಡು ಕೆಳಗಿನ ಕೊಡು ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಮೂಲಕ ಆವಿಯು ಪ್ರಧಾನ ಕೊಳವಿಗೆ ಬಿಡುಕವಾಟದಲ್ಲಿ ಸೇರುತ್ತವೆ.

ಈ ಎರಡು ಆವಿಗೆಗಳಲ್ಲಿರುವಂತೆಯೇ ಲ್ಯಾಂಕಶೈರ್ ಆವಿಗೆ ಯಲ್ಲಿಯೂ ಅಧಿಕೋಷ್ಣಕವನ್ನಿಟ್ಟಿರುವುದುಂಟು. ಇದೂ ಕೊಳವೆ ಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದು ಆವಿಗೆಯ ಪಿಪಾಯಿಯ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲೇ ಕುಲುಮೆಯ ಬಿಸಿ ಅನಿಲಗಳಿಗೆ ಅಡ್ಡವಾಗಿ ಹೊಗೆ ಮಾರ್ಗ ದಲ್ಲಿಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಜಲನಾಳಿ ಆವಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಅನಾಹುತಗಳಾಗುವುದು ವಿರಳ. ಆದರೂ ಅಲ್ಪಪ್ರಮಾಣದ್ದು. ಏಕೆಂದರೆ ಉರಿಯಿಂದ ಅತಿ ಕಾವುಗೊಳ್ಳುವ ಭಾಗ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಗಳು ಮಾತ್ರ, ಅಪಾಯ ಕ್ಕೊಳಗಾದ ಯಾವೊಂದು ಕೊಳವೆಯನ್ನು ಬೇಕಾದರೂ ತಾತ್ಕಾಲಿಕವಾಗಿ ಮುಚ್ಚಿಬಿಟ್ಟು, ಅನಂತರ ಅದೊಂದನ್ನು ತೆಗೆದು ಬೇರೆಯದನ್ನು ಆ ಜಾಗದಲ್ಲಿ ಕೂಡಿಸಬಹುದು. ಈ ಆವಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡವನ್ನುಂಟುಮಾಡಬಹುದು. ಅಲ್ಲದೆ ಆವಿಗೆಯನ್ನು ತೊಂದರೆಯಿಲ್ಲದೆ ವೇಗಗೊಳಿಸಲೂಬಹುದು. ಸಮಶಕ್ತಿಯ ಧೂಮನಾಳಿ ಆವಿಗೆಗಿಂತ ಇವು ಕಡಮೆ ನೆಲವನ್ನು ಆಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಆದರೆ ಈ ಆವಿಗೆಗಳನ್ನು ಎಚ್ಚರಿಕೆ ಯಿಂದ ನೋಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಕುಶಲಿಯಾದ ಕೆಲಸಗಾರನೇಬೇಕು.

ಧೂಮನಾಳಿ ಆವಿಗೆಗಳು ಸಾಧಾರಣವಾದ ಒತ್ತಡದ ಕೆಲ

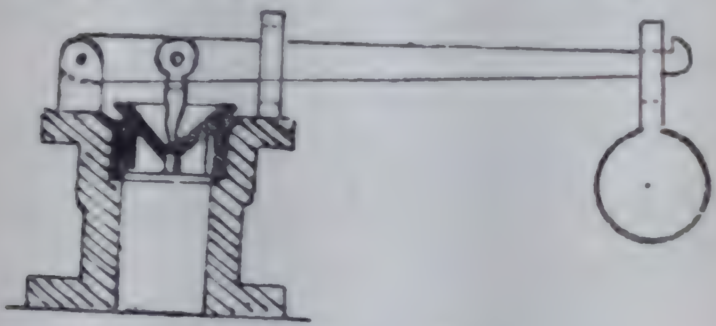
ಸಕ್ಕೆ ಅನುಕೂಲವಾದವು. ಇವುಗಳ ಪ್ರತಿ ಭಾಗವನ್ನೂ ಪರೀಕ್ಷಿಸಲು ಸುಗಮ್ಯತೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಸಂವಿಧಾನಗೊಂಡ ಎರಡೂ ಬಗೆಯ ಆವಿಗೆಗಳೂ ಸಮವಾದ ದಕ್ಷತೆಯಿಂದಲೇ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತವೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

ಮೇಲೆ ವರ್ಣಿಸಿರುವ ಆವಿಗೆಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿರುವ ಘನರೂಪಿ ಇಂಧನಗಳಿಗೆ ತಕ್ಕ ಕುಲುಮೆಗಳನ್ನೇ ಸೇರಿಸಿದೆ. ದ್ರವ, ಅನಿಲ ಅಥವಾ ಚೂರ್ಣೇಂಧನಗಳನ್ನು ಬಳಸಿದಾಗ ಅವಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಕುಲುಮೆಯ ರಚನೆ ಮಾರ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರತಿ ಆವಿಗೆಗೂ ಅಗತ್ಯವಾದ ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಆಗಲೇ ಅಲ್ಲಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದೆ. ಕೆಲವು ಮುಖ್ಯವಾದವುಗಳ ರಚನೆ ಮತ್ತು ಉದ್ದೇಶವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು.

ರಕ್ಷಣಾ ಕವಾಟಗಳು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಅತಿ ಮುಖ್ಯವಾದವು. ಪ್ರತಿ ಆವಿಗೆಗೂ, ಅದು ಅಪಾಯಕ್ಕೊಳಗಾಗದೆ ಸುಭದ್ರವಾಗಿ ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮಿತಿಯಿರುತ್ತದೆ. ಆವಿಗೆಯವನ ಅಜಾಗರೂಕತೆಯಿಂದಲೋ ಅಥವಾ ಇನ್ನಾವ ಕಾರಣದಿಂದಲೋ ಈ ಒತ್ತಡ ಮೀರಿದರೆ ಅನಾಹುತ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಈ ಕವಾಟಗಳು ಗೊತ್ತಾದ ಒತ್ತಡ ಮೀರಿದೊಡನೆಯೇ ಆ ಒತ್ತಡದಿಂದಾಗಿ ತಾವೇ ತೆರೆದುಕೊಂಡು ಆವಿಯನ್ನು ಹೊರಗೆ ಬಿಟ್ಟುಬಿಡುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ರಕ್ಷಣೆಯೇ ಇವುಗಳ ಉದ್ದೇಶ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಮೂರು ಬಗೆ; ಜಡ-ಹೇರಿನಕವಾಟ, (Dead load safety valve) ಸನ್ನೆ-ಕವಾಟ (Lever safety valve). ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಬಿಗಿಯ (Spring loaded)

ಕವಾಟ. ಈ ಎಲ್ಲದರಲ್ಲೂ ಲೋಹದ ಒಂದು ಕವಾಟ ರಂಧ್ರ ಮತ್ತು ಅದರ ಮುಚ್ಚಳ ಅಗತ್ಯ ಭಾಗಗಳು. ಮೊದಲನೆಯದರಲ್ಲಿ ಈ ಮುಚ್ಚಳದ ಮೇಲೆಯೇ ಗೊತ್ತಾದ ಒಂದು ಭಾರವನ್ನು ಹೇರಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯದರಲ್ಲಿ ಸನ್ನೆಗೋಲಿನ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಕಡಮೆ ಭಾರದಿಂದಲೇ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಿಗಿಯನ್ನು ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ. ಮೂರನೆಯದರಲ್ಲಿ ಗೊತ್ತಾದ ಶಕ್ತಿಯ ಒಂದು ಸುರುಳಿ-ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಮುಚ್ಚಳವನ್ನು ಅಮುಕಿ ಹಿಡಿದಿರುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಿರ



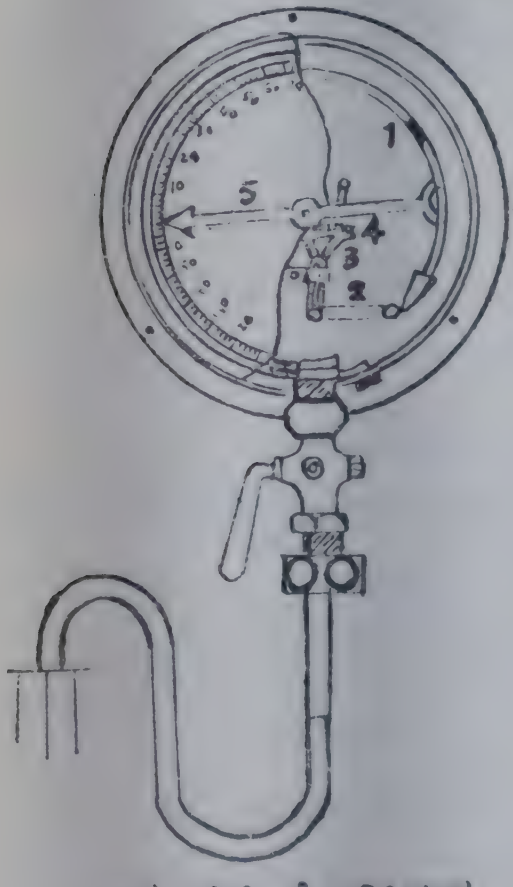
ಸನ್ನೆ ರಕ್ಷಣಾ ಕವಾಟ

ಆವಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಬಗೆಯಾದರೂ ಇರಬಹುದು. ಚರ ಆವಿಗೆಗಳಿಗೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್-ಕವಾಟವೇ ಸರಿಯಾದದ್ದು.

ತುಂತುರು ತಡೆ ಕೊಳವೆ: (**anti priming pipe**) ಆವಿಗೆಯಲ್ಲಿ ನೀರು ಹೆಚ್ಚಾಗಿದ್ದರೆ ಅಥವಾ ನೀರಿನ ಕುದಿತ ಜೋರಾಗಿದ್ದರೆ ಆವಿಯ ಬಿಡು ಕವಾಟದಲ್ಲಿ ತುಂತುರು ಸಹ ಆವಿಯೊಡನೆ ಬೆರೆತು ಹೋಗಬಹುದು. ತುದಿಗಳಲ್ಲಿ ಮುಚ್ಚಿದ್ದು **1–1½** ಮೀಟರ್ ಉದ್ದವಿರುವ ಈ ತುಂತುರು ತಡೆಕೊಳವೆಯ ಮೇಲಿನ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹಲವಾರು ರಂಧ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳ ಮೂಲಕ ಆವಿ ಮತ್ತು ನೀರಿನ ತುಂತುರು ಕೊಳವಿಯ ಒಳಹೊಕ್ಕು ಬಿಡು-ಕವಾಟಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿರುವ ಸಮ ಕೋನದ ಶಾಖೆಯಲ್ಲಿ ಆವಿ

ಸಲೀಸಾಗಿ ತಿರುಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಭಾರದ ಕಾರಣ ತುಂತುರುಗಳು ಕೊಳವೆಯೊಳಗೇ ಉಳಿದು, ಅದಕ್ಕಾಗೇ ಮಾಡಿರುವ ಕೆಲವು ರಂಧ್ರಗಳ ಮೂಲಕ ಆವಿಗೆಯೊಳಗೆ ಚೆಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆವಿ ಸ್ವಲ್ಪಮಟ್ಟಿಗೆ ಒಣಗಿರುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯ.

ಆವಿಗೆಯೊಳಗಿನ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ಒತ್ತಡದ ಅಳೆಪಿಡಿ (Pressure gauge) ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. ಒಂದು ತುದಿ ಮುಚ್ಚಿದ್ದು ದುಂಡಗೆ ಬಾಗಿರುವ ರಬ್ಬರಿನ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ನೀರನ್ನು ತುಂಬಿದರೆ ಅದು ನೇರವಾಗಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಯಾರಾದರೂ ನೋಡಬಹುದು. ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ನೇರವಾಗಲು ಪ್ರಯತ್ನಿಸುವ ಅದರ ಬಲವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಈ ತತ್ತ್ವವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡೇ ಬೂರ್ಡಾನ್-



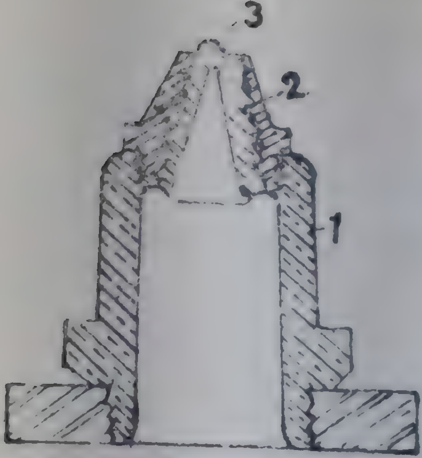
ಅರ್ಧ ಬಿಚ್ಚಿ ತೋರಿಸಿರುವ
ಒತ್ತಡದ ಅಳೆಪಿಡಿ

ಮಾದರಿಯ ಒತ್ತಡದ ಅಳೆ ಪಿಡಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಇಲ್ಲಿ ಕೊಳವೆ (1) ಗಟ್ಟಿಯಾದ ರಂಜಕ-ಮಿಶ್ರ-ಕಂಚಿ (Phosphor bronze)ನಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದು ಕೊಂಚ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ

ರುತ್ತದೆ. ಮುಚ್ಚಿದ ತುದಿಯನ್ನು ಒಂದು ಕೊಂಡಿ(2)ಯಿಂದ ಹಲ್ಲು ಚಕ್ರದ ಖಂಡ(3)ವೊಂದಕ್ಕೆ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಸೇರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಒಳಗಿನ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಕೊಳವೆ ಎಳೆದಾಗ ಈ ಚಕ್ರ ಭಾಗ ತಿರುಗಿ ತನ್ನೊಡನೆ ಹಲ್ಲುಗೂಡಿರುವ ಬೇರೆಯ ಚಕ್ರವನ್ನು (4) ತಿರುಗಿಸಿ, ಗಡಿಯಾರದಲ್ಲಿನಂತೆ, ಒಂದು ಸೂಚೀಫಲಕದ ಮೇಲೆ ಮುಳ್ಳು (5) ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಗೊತ್ತಾದ ಒತ್ತಡಗಳಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿ ಕ್ರಮಾಂಕವನ್ನು ನಿರ್ಣಯಿಸಿ ರುತ್ತಾರೆ.

ನೀರಿನ ಅಳೆಪಿಡಿಯು (Water gauges) ಆವಿಗೆ ಯೊಳಗಿನ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಿಳಿಸುವುದು. ಇದನ್ನು ನೋಡಿ ಆವಿಗೆಯವ ಕುಡಿನೀರಿನ ಸರಬರಾಯನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಬಹುದು. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಎರಡು ನೆಟ್ಟನೆಯ ಗಟ್ಟಿ-ಗಾಜಿನ ಕೊಳವೆ ಗಳನ್ನು ರಬ್ಬರ್ ಕುಡಿಕೆ ಮತ್ತು ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಹೊಂದಾವಣಿ (Brass mountings) ಗಳಿಂದ ಆವಿಗೆಯ ಮುಂಭಾಗದ ಫಲಕಕ್ಕೆ, ಒಂದು ತುದಿ ನೀರಿನ ಭಾಗದಲ್ಲೂ ಮತ್ತೊಂದು ಆವಿಯ ಭಾಗದಲ್ಲೂ ಇರುವಂತೆ ಕೂಡಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಗಾಜು ಒಂದು ವೇಳೆ ಸಿಡಿದರೆ ಕೂಡಲೇ ರಂಧ್ರಗಳನ್ನು ತಾನಾಗಿಯೇ ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಗುಂಡು ಕವಾಟಗಳಿರುವ ಒಂದೊಂದು ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಕೊಳವೆಯನ್ನೂ ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲಿಸಿರುತ್ತಾರೆ.

ಕುಲುಮೆಯ ಕೊಳವೆಗಳಿರುವ ಆವಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ಕರಗುಬೆಣೆ ಒಂದು ಬಹಳ ಉಪಯುಕ್ತವಾದ ಸಲಕರಣೆ. ನೀರಿನ ಅಭಾವ ದಿಂದ ಆವಿಗೆಗೆ ಸಂಭವಿಸಬಹುದಾದ ಸಿಡಿತದ ಅಸಾಹುತವನ್ನು



ಕರಗು ಬೆಣೆ

ಇಮು ತಪ್ಪಿಸುತ್ತದೆ. ಕುಲುಮೆಯ ಮೇಲೆಯೇ ಕೊಳವೆಗೆ ತಿರುಪಿನಿಂದ ಸೇರಿಸಿರುವ ಇದು ಕಂಚಿನ ಒಂದು ಒಡಲು (1), ಅದರ ನಡುವಿನಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು 200-250°c ನಲ್ಲಿ ಕರಗುವ ಸೀಸ ಮತ್ತು ತವರಗಳ ಮಿಶ್ರಲೋಹದ ಪದರದಿಂದ (2) ಬೆಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟ ಒಂದು ಶಂಖುವಿನಾಕಾರದ ಬೆಣೆ (3)ಯಿಂದ ಕೂಡಿರುತ್ತದೆ. ಆವಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸಾಕಷ್ಟು ನೀರಿದ್ದು ಕುಲುಮೆಯ ಕೊಳವೆ ಹಾಗೂ ಈ ಕರಗು ಬೆಣೆ ನೀರಿನಿಂದ ಆವೃತವಾಗಿರುವಾಗ ಇದು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಕಾಯಲು ಅವಕಾಶವಿರುವುದಿಲ್ಲ. ಒಂದು ವೇಳೆ ನೀರಿನ ಮಟ್ಟ ಇಳಿದು ಕೊಳವೆಯ ಮೇಲ್ಭಾಗ ಅನಾವೃತಗೊಂಡರೆ ಕುಲುಮೆಯ ಉರಿಯಿಂದ ಅದರ ಉಷ್ಣಾಂಶವೇರುತ್ತದೆ. ಆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿ ಬೆಣೆಯನ್ನು ಬೆಸೆದಿರುವ ಕರಗುಲೋಹ ಕರಗಿ ಮೆದುವಾಗಿ ಮೇಲಿರುವ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಬೆಣೆ ಕಿತ್ತೆಸೆಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಆ ಕೂಡಲೇ ಒದ್ದೆಯಾಗಿರುವ ಆವಿ ರಭಸದಿಂದ ಕುಲುಮೆಯ ಮೇಲೆಲ್ಲಾ ಬೀಸಿ ಉರಿಯನ್ನು ಆರಿಸಿ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಈ ಕರಗು ಬೆಣೆಯ ಎರಡು ಪಕ್ಕಗಳೂ ಚೊಕ್ಕಟವಾಗಿರಬೇಕಾದದ್ದು ಅಗತ್ಯ.

ಆವಿಗೆಯೊಳಗಿನ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಎದುರಾಗಿ ನೀರನ್ನು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿಯೇ ಒಳ ತುಂಬಿಸಲು ಇಂಜೆಕ್ಟರ್ ಎಂಬ ಸಲಕರಣೆ, ಅಥವಾ ಆವಿಗೆಯ ಆವಿಯಿಂದಲೋ, ವಿದ್ಯುಚ್ಛಕ್ತಿಯಿಂದಲೋ ನಡೆಸಲ್ಪಡುವ ಜಲರೇಚಕಗಳು (Pumps) ಇರಬೇಕು.

ಆವಿಗೆಗೆ ಕೇವಲ ಆವಶ್ಯಕವಲ್ಲದಿದ್ದರೂ, ಅವುಗಳ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಅದರ ದಕ್ಷತೆಯನ್ನೂ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಿಸಬಹುದಾದ ಕೆಲವು ಉಪಕರಣ (accessories)ಗಳುಂಟು.

ಪ್ರವಕಾರಿಯಿಲ್ಲದೆಡೆ ಉಗಿಯಂತ್ರದಿಂದ ಬಿಟ್ಟ ಆವಿಯಲ್ಲಿನ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಪೂರ್ತಿ ನಿರುಪಯುಕ್ತವಾಗಿ ಹೋಗಲು ಬಿಡದೆ, ಅದರಿಂದ ಆವಿಗೆಯ ಕುಡಿ-ನೀರನ್ನು ಕೊಂಚ ಕಾಯಿಸಬಹುದು. ಕುಡಿನೀರು ಪ್ರವಹಿಸುವ ಅನೇಕ ನಾಳಗಳನ್ನು ಸುತ್ತುವರಿದಿರುವ ಒಂದು ಕಡಾಯಿಯ ಮೂಲಕ ಬಿಡು–ಆವಿ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿರುವ ಈ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ "ಕುಡಿ ನೀರು-ತಾಪಕ" (Feed water heater) ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಕುಲುಮೆಯ ಬಿಸಿ ಅನಿಲಗಳು ಆವಿಗೆಯಲ್ಲಿನ ತಮ್ಮ ಕೆಲಸವನ್ನು ಮುಗಿಸಿ ಮುಕ್ತವಾಗಲು ಹೊಗೆ ಕೊಳವೆಗೆ ಹೋಗುವಾಗ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಎಷ್ಟೋ ಶಾಖ ಉಳಿದಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಶಾಖದಲ್ಲಿ ಕೊಂಚವನ್ನುಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡು ಕುಡಿ ನೀರನ್ನು ಕಾಯಿಸುವ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ 'ಮಿತವ್ಯಯ ಕಾರಿ' (Economiser) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಕುಡಿ ನೀರು ಅನೇಕ ಕೊಳವೆಗಳ ಮುಖಾಂತರ ಹಾಯುವಂತಿದ್ದು ಈ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಹೊಗೆ ಮಾರ್ಗದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡವಾಗಿಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ.

ಹಿಂದೆ ಆಗಲೇ ವಿವರಿಸಿರುವ 'ಅಧಿಕೋಷ್ಣಕವೂ (Super heater) ಸಹ ಇಂಥದೇ ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಉಪಕರಣ.

ಕುಲುಮೆಯಲ್ಲಿನ ಇಂಧನ ಉರಿಯಲು ಬೇಕಾದ ಗಾಳಿ ಸುತ್ತಲಿನ ವಾಯುಮಂಡಲದಿಂದ ತಾನೇ ಬರುವುದು? ಶೀತ

ಪ್ರದೇಶಗಳಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ಛಳಿಗಾಲದಲ್ಲಿ ಈ ಗಾಳಿ ಬಹಳ ತಣ್ಣಗಿರುವುದರಿಂದ ದಹನ ಜನ್ಯ ಅನಿಲಗಳ ಉಷ್ಣಾಂಶವು ಕಡಮೆಯಾಗಿಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕುಲುಮೆಗೆ ಹೋಗುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಸಹ ಬಿಸಿಮಾಡಿ ಬಿಡುವುದುಂಟು. ಹೊರಹೋಗುವ ಹೊಗೆ ಮಾರ್ಗವೂ ಒಳ ಬರುವ ವಾಯು ಮಾರ್ಗವೂ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕದಲ್ಲಿದ್ದು ಅನೇಕ ತೆಳು ತಗಡುಗಳನ್ನು ಹೊಗೆಯ ಶಾಖದಿಂದ ಕಾಯಿಸಿ ಅವನ್ನು ವಾಯು ಮಾರ್ಗಕ್ಕೆ ಒತ್ತರಿಸುವುದರಿಂದ ಗಾಳಿ ಬಿಸಿಯಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದು ಒಂದು ರೀತಿ. ಇಂಥ ಉಪಕರಣಕ್ಕೆ 'ವಾಯುಮುನ್-ತಾಪಕ(air pre heater)ಎಂದು ಹೆಸರು.

ಇಂಧನವನ್ನುರಿಸುವುದರಲ್ಲಿನ ಶ್ರಮವನ್ನು ಕಡಮೆ ಮಾಡಲು, ದಹನ ಕ್ರಿಯೆ ವ್ಯಕ್ತಿಯನ್ನವಲಂಬಿಸದೆ ಸಮಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸಾಗಲು ಮತ್ತು ಇಂಧನವನ್ನು ಹಾಕಲು ಕುಲುಮೆಯ ಬಾಗಿಲನ್ನು ಆಗಾಗ್ಗೆ ತೆರೆಯಬೇಕಾದ ಅವಶ್ಯಕತೆಯನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು, ಅಲ್ಲದೆ ಕೀಳುದರ್ಜೆಯ ಉರುವಲುಗಳನ್ನು ದಹಿಸಲು ಅನುಕೂಲವಾಗುವಂತೆ 'ಸ್ವಯಂಚಲಿ ಉರಿಗಾಹಿಯಂತ್ರ' (automatic mechanical stoker)ಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದು. ಇಲ್ಲಿ ಕುಲುಮೆ ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಕೊಂಡಿಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟ ಅಗಲವಾದ ಸರಪಣಿಯಂತಿದ್ದು ಎರಡು ತುದಿಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟಿರುವ ಹಲ್ಲು ಚಕ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ನಿಧಾನವಾಗಿ ಸುತ್ತುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅದರ ಮುಂತುದಿಯಲ್ಲಿ ಅದುರುವ ಬಿಡುದೋಣಿ (hopper & chute)ಯಿಂದ ಸಮ-ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇಂಧನ ಸುರಿಯುತ್ತಿದ್ದು, ಇದು ಹಿಂತುದಿಯನ್ನು ಸೇರುವ ವೇಳೆಗೆ ಪೂರ್ತಿ ಉರಿದು ಬೂದಿಯಾಗುವಂತೆ ಚಲನೆಯ ವೇಗವನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ

ರುತ್ತದೆ. ಹಿಂದಿನ ಹಲ್ಲು ಚಕ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ತಿರುಗುವಾಗ ಬೂದಿ ಕೆಳಗೆ ಬೀಳುತ್ತದೆ.

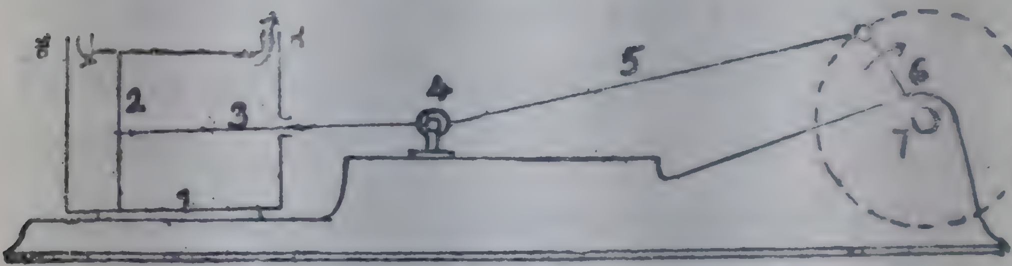
ಇಂಧನ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಉರಿಯಬೇಕಾದರೆ ಕುಲುಮೆಯ ಮೂಲಕ ಗಾಳಿಯ ಹರಿವು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರಬೇಕು. ಎತ್ತರವಾದ ಹೊಗೆ ಕೊಳವೆಯನ್ನಿಡುವುದರಿಂದ ಇದು ಸಹಜ–ಸಾಧ್ಯ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಇದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದಾಗ, ಅಥವಾ ಸಾಕಷ್ಟಾಗದಾಗ ಕೃತಕ ಹರಿವನ್ನೇರ್ಪಡಿಸುವುದುಂಟು (artificial draught). ಇದರಲ್ಲಿ ಎರಡು ರೀತಿ: ವಿದ್ಯುತ್ಪಂಕಗಳಿಂದ–ಕುಲುಮೆಗೇ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಬೀಸುವುದು–ಇದು ಒತ್ತರಿತ ಹರಿವು (Forced draught). ಅಥವಾ ಕುಲುಮೆಯ ಹಿಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಹೊಗೆಯನ್ನು ಪಂಕಗಳಿಂದ ಸೆಳೆದು ಕೊಳವಿಗೆ ಬಿಡುವುದು)–ಇದು ಪ್ರಚೋದಿತ ಹರಿವು (Induced draught). ಕೆಲವು ಸಾರಿ ದೊಡ್ಡ ಶಕ್ತ್ಯುತ್ಪತ್ತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಎರಡೂ ರೀತಿಗಳನ್ನು ಬಳಸುತ್ತಾರೆ.

೬

ಆವಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಯಾದ ಒತ್ತಡದ ಆವಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡುವಂತಾಗಬೇಕಾದರೆ ಅದನ್ನು ಒಂದು ನಳಿಗೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟು ಒಳಗಿರುವ ಆಡು ಬೆಣೆಯನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಅಥವಾ ಆವಿಯನ್ನು ಒಂದು ಚಕ್ರದ ಸುತ್ತು ಇರುವ ಅಲಗುಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಚಕ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತಿಸಬೇಕು. ಈಗ ಮೊದಲನೆಯ ರೀತಿಯು ಒಂದು ಸರಳವಾದ ಹಾಗೂ ಸಣ್ಣ ಉಗಿಯಂತ್ರದ ರಚನೆ, ಕಾರ್ಯರೀತಿ

ಮತ್ತು ಅದರ ಭಾಗಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು.

ಈ ಕೆಳಗಿನ ಏಕರೇಖಾ ಚಿತ್ರ ಅಂಥ ಉಗಿಯಂತ್ರವೊಂದರ ಸ್ಥೂಲರಚನೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ. (1)-ಸ್ತಂಭನಾಳ ಅಥವಾ ನಳಿಗೆ-(Cylinder); ಒಳಗಿನ ಭಾಗಗಳು ಕಾಣುವಂತೆ ಅದನ್ನು ಛೇದಿಸಿ ತೋರಿಸಿದೆ. ಅಂಚುಗಳಲ್ಲಿ



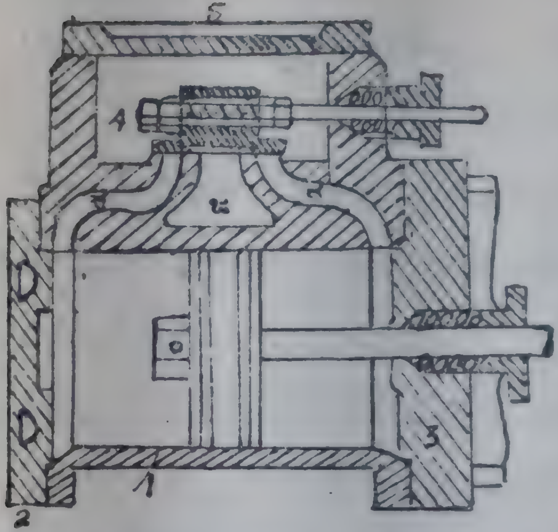
ಸರಳ ಉಗಿಯಂತ್ರದ ಏಕರೇಖಾ ಚಿತ್ರ

ಆವಿ ತೂರದಂತೆ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಆಡಬಲ್ಲ ಆಡು ಬೆಣೆ-(2) (Piston). ಆಡು ಬೆಣೆಗೆ ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಬಂಧಿಸಿರುವ ಆಡುಬೆಣೆ ದಂಡ (Piston rod)-(3). ಇದು ನಳಿಗೆಯ ತುದಿಬಿಲ್ಲೆಯ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಹಾದು ಹೊರಬರುವಲ್ಲಿ ಆವಿ ತೂರದಂತೆ ಮಾಡಿರುತ್ತದೆ. ಆಡುಬೆಣೆದಂಡದ ಹೊರ ತುದಿಯಲ್ಲಿನ ಭಾಗ ಅಡ್ಡಗುತ್ತಿ (Crosshead) (4) ಇದು ಮಾರ್ಗಬಂಧಿ ಕಂಬಿಗಳಲ್ಲಿ (guide bar) ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಆಡುಬೆಣೆದಂಡವನ್ನು ಕೂಡು ಸರಳಿನ (connecting rod) (5) ತುದಿಗೆ ಒಂದು ಮೊಳೆಯಿಂದ ಸೇರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಕೂಡು ಸರಳಿನ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ವಕ್ರದಂಡಕ್ಕೆ (Crank) (6) ಬಂಧಿಸಿದ್ದು ಈ ವಕ್ರದಂಡ ವಕ್ರಕಾಂಡಕ್ಕೆ (7) (Crank shaft) ಜೋಡಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ವಕ್ರಕಾಂಡ

ತಿರುಗಿವಂತೆ ವಕ್ರದಂಡದ ತುದಿ ಒಂದು ವೃತ್ತದ ಪರಿಧಿಯಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಹಾಗೇ ಅಡ್ಡಗುತ್ತಿ ಒಂದು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಹಿಂದೆ–ಮುಂದೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಾಣಬೇಕು.

ಆವಿಯನ್ನು ಮೊದಲು ಕ–ದ್ವಾರದಿಂದ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಬಿಟ್ಟಾಗ ಆಡುಬೆಣೆಯ ಎಡ ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ಅದು ಒತ್ತಡ ವನ್ನುಂಟುಮಾಡುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ಕಡೆಯ ಗ–ದ್ವಾರ ಹೊರಗಿನ ವಾಯುಮಂಡಲಕ್ಕೋ ಅಥವಾ ಇನ್ನೂ ಕಡಮೆಯ ಒತ್ತಡವಿರುವ ದ್ರವಕಾರಿಗೋ (Condenser) ತೆರೆದಿರುತ್ತದೆ. ಆವಿ ತನ್ನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಆಡು ಬೆಣೆ ನಳಿಗೆಯ ಎಡದಿಂದ ಬಲತುದಿಗೆ ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡು ತ್ತದೆ. ಈ ಚಲನೆ ನಡುವಿನ ಕೂಡುಸರಳು, ವಕ್ರಕಾಂಡಗಳ ಸಂಯೋಜನೆಯಿಂದ ವಕ್ರಕಾಂಡ ಅರ್ಧಸುತ್ತು ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಈಗ ಆವಿ ಬಲದ್ವಾರದಿಂದ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಹೋಗುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಎಡದ್ವಾರವನ್ನು ವಾಯುಮಂಡಲಕ್ಕೋ ದ್ರವಕಾರಿಗೋ ತೆರೆಯುವಂತೆ ಮಾಡಿದರೆ ಆಡುಬೆಣೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟು ಎಡತುದಿಗೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ವಕ್ರ ಕಾಂಡ ವೃತ್ತದ ಮಿಕ್ಕ ಅರ್ಧವನ್ನು ಪೂರೈಸುತ್ತದೆ. ತನ್ನ ಸುತ್ತಿನ ಪ್ರತಿ ಅರ್ಧಕ್ಕೂ ಒಮ್ಮೆ ಜಗ್ಗಿಸಲ್ಪಡದೆ ಸರಾಗವಾಗಿ ವಕ್ರಕಾಂಡ ಸುತ್ತುವಂತಾಗಲು ತೂಕವಾದ ಒಂದು ಭಾರಪರಿಧಿಯ ಚಕ್ರ ವನ್ನು (fly wheel) ಅದರ ಮೇಲೆ ಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಆವಿ ಸಂದರ್ಭೋಚಿತವಾಗಿ ಹರಿಯಲಾಗುವಂತೆ ದ್ವಾರಗಳನ್ನಿಟ್ಟು ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ರಚಿಸಿರು

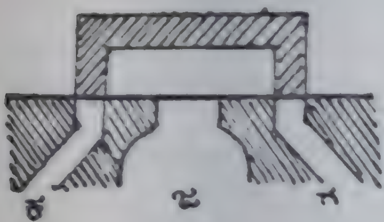


ನಳಿಗೆ–ಅದರ ಸಂಬಂಧಿತ ಭಾಗಗಳೊಡನೆ

ತ್ತದೆ. ಮೊದಲು ಅಡು ಬೆಣೆಯ ಒಂದು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಆ ಮೇ ಲೆ ಇನ್ನೊಂದಕ್ಕೆ ಆವಿಯನ್ನು ಹಂ ಚು ವ ಕೆಲಸ ಹಲವು ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿರ ಬಹುದಾದ ಕ ವಾ ಟ ಅಥವಾ ಕವಾಟಗಳದು. ಈ ಕವಾಟಗಳು ಸೂಕ್ತ ಕ್ಷಣ ಗಳಲ್ಲಿ ತೆರೆದು ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಅದೇ ಯಂತ್ರದ ಭಾಗವಾದ ವಕ್ರಕಾಂಡ ದಿಂದ ಒಂದು ಯಂತ್ರ ಭಾಗ ಸಂಯೋಜನೆಯ ಮೂಲಕ ಚಲಿಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ.

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಕಾಣಬಹುದಾದ ರೀತಿಯ ನಳಿಗೆ ಯೊಂದರ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಅದರ ಸಂಬಂಧಿತ ಭಾಗಗಳೊಡನೆ ಮೇಲೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ನಳಿಗೆ (1) ವರ್ತುಲಾಕಾರವಾಗಿದ್ದು ಎರಡು ತುದಿ ಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ಮುಚ್ಚಳಗಳಿವೆ (2-3). ಅದರ ಒಂದು ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಆಯಾಕಾರದ ಒಂದು ಆವಿಕೋಶವು (Steam Chest) (4) ಎರಕಗೊಂಡು ಅದಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮುಚ್ಚಳವಿರುತ್ತದೆ. (5) ಆವಿಕೋಶದಿಂದ ನಳಿಗೆಯೊಳಗಿನ ಇತ್ತುದಿಗಳಿಗೂ ಹೋಗುವ ಎರಡು ಆವಿ–ದ್ವಾರಗಳಿವೆ (ಕ, ಗ). ಮೂರನೆಯದಾದ ಒಂದು ಬಿಡುದ್ವಾರ (ಜ) ಆವಿಕೋಶದಿಂದ ಹೊರಗಡೆಗೆ ತೆರೆಯುತ್ತದೆ. ನಳಿಗೆಯ ಮೇಲೆ ಈ ಮೂರು

ದ್ವಾರಗಳೂ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುವ ಭಾಗದಲ್ಲಿ ಕೋಶದೊಳಕ್ಕೆ ತೆರೆಯುತ್ತವೆ. ಈ ಚಪ್ಪಟೆಯ ಮುಖದ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಜಾರು ಕವಾಟ (6) ಹಿಂದಕ್ಕೂ ಮುಂದಕ್ಕೂ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಕೋಶದ ಮಗ್ಗುಲಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ರಂಧ್ರದ ಮೂಲಕ ಆವಿಗೆಯಿಂದ ಆವಿ, ಕೋಶದ ಒಳಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ.



ಜಾರುಕವಾಟ ಬೋರಲಾಗಿಟ್ಟಿರುವ ಒಂದು ಆಯಾಕಾರದ ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯಂತಿರುತ್ತದೆ. ಅತಿ ಸರಳವಾದ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಅಂಚುಗಳು ಆವಿ ದ್ವಾರದ ಬಾಯಿಯಷ್ಟೇ ಅಗಲವಿದ್ದು ತನ್ನ ಚಲನೆಯ ನಟ್ಟನಡುವಿನಲ್ಲಿ ಎರಡೂ ದ್ವಾರಗಳ ಬಾಯಿಯನ್ನು ಅಂಚುಗಳು ಮುಚ್ಚಿರುತ್ತವೆ. ಈಗ ಆಡುಬೆಣೆ ನಳಿಗೆಯ ಎಡ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುತ್ತದೆಯೆನ್ನೋಣ. ಜಾರುಕವಾಟ ಕೊಂಚ ಬಲಗಡೆಗೆ ಚಲಿಸಿದಾಗ ಎಡಗಡೆಯ ಆವಿದ್ವಾರ (ಕ) ಆವಿಕೋಶಕ್ಕೆ ತೆರೆಯುತ್ತದೆ. ಕೂಡಲೇ ಒತ್ತಡದ ಆವಿ ನಳಿಗೆಯೊಳಕ್ಕೆ ನುಗ್ಗಿ ಆಡು ಬೆಣೆಯನ್ನು ಬಲಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಬಲಗಡೆಯ ಆವಿದ್ವಾರ (ಗ) ಕವಾಟದ ಒಳಭಾಗಕ್ಕೆ ತೆರೆಯುತ್ತದೆ. ಬಿಡುದ್ವಾರ (ಜ)ವೂ ಇದರ ಒಳಕ್ಕೆ ತೆರೆದಿರುವುದರಿಂದ ಈ ಎರಡು ದ್ವಾರಗಳಿಗೆ ಸಂಪರ್ಕವೇರ್ಪಟ್ಟು ಆಡುಬೆಣೆಯ ಬಲ ಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿದ್ದ ಆವಿ ಹೊರಕ್ಕೆ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಆಡುಬೆಣೆ ನಳಿಗೆಯ ಅರ್ಧದಲ್ಲಿಗೆ ಬಂದಾಗ ಎಡ ಆವಿ ದ್ವಾರ ಪೂರ್ತಿ ಆವಿಗೂ ಬಲದ್ವಾರ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ಕವಾಟದೊಳಗಿನಿಂದ ಬಿಡುದ್ವಾರಕ್ಕೂ

ತೆರೆದಿರುತ್ತವೆ. ಈಗ ಕವಾಟ ತನ್ನ ಚಲನೆಯ ಒಂದು ಕೊನೆಗೆ ಬಂದಿದ್ದು, ಹಿಮ್ಮೊಗವಾಗಿ ಚ ಲಿ ಸ ಲು ಪ್ರಾರಂಭಿಸುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣವಾಗಿ, ಪೂರ್ತಿ ತೆರೆದಿದ್ದ ಎರಡು ದ್ವಾರಗಳೂ ಮುಚ್ಚಿ ಕೊಳ್ಳುತ್ತ ಬಂದು ಆಡು ಬೆಣೆ ಬಲತುದಿಯನ್ನು ಸೇರುವ ವೇಳೆಗೆ ಕವಾಟ ಮತ್ತೆ ನಡುವಿನ ಸ್ಥಾನಕ್ಕೆ ಬಂದು ಅದರ ಅಂಚುಗಳು ಎರಡು ಆವಿದ್ವಾರಗಳನ್ನೂ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತವೆ.

ಕವಾಟ ಅದೇ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಚಲನೆಯನ್ನು ಮುಂದು ವರಿಸುತ್ತ ಕೊಂಚ ಎಡಕ್ಕೆ ಒತ್ತಿದಂತೆ ಬಲಗಡೆಯ ಆವಿ ದ್ವಾರ ಆವಿಕೋಶಕ್ಕೂ, ಎಡಗಡೆಯದು ಕವಾಟದೊಳಗಿನಿಂದ ಬಿಡು ದ್ವಾರಕ್ಕೂ ತೆರೆಯುವುದರಿಂದ ಒತ್ತಡದ ಆವಿ ನಳಿಗೆಯ ಬಲ ಗಡೆಗೆ ಬಂದು ಆಡುಬೆಣೆಯನ್ನು ಎಡಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಸಮಯದಲ್ಲಿ ಎಡ ಮಗ್ಗುಲಲ್ಲಿದ್ದ ಕೆಲಸ ಪೂರೈಸಿದ ಆವಿ ಹೊರ ಹೊರಡುತ್ತದೆ. ಕವಾಟ ಬಲಕೊನೆಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ ಎರಡೂ ದ್ವಾರಗಳು ಪೂರ್ಣ ತೆರೆದಿದ್ದಾಗ ಆಡುಬೆಣೆ ನಳಿಗೆಯ ಮಧ್ಯ ದಲ್ಲಿದ್ದು ಕವಾಟ ಹಿಂತಿರುಗಿದಂತೆ ದ್ವಾರಗಳೂ ಕ್ರಮೇಣ ಮುಚ್ಚುತ್ತ ಬಂದು, ಕವಾಟ ನಡುವಿಗೆ ಬಂದು ಎರಡೂ ದ್ವಾರ ಗಳನ್ನು ಪೂರ್ತಿ ಮುಚ್ಚುವುದಕ್ಕೂ ಆಡುಬೆಣೆ ಮೊದಲಿನಂತೆ ನಳಿಗೆಯ ಎಡ ತುದಿಯನ್ನು ಸೇರುವುದಕ್ಕೂ ಸರಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದೇ ಕ್ರಿಯೆ ಪುನರಾವೃತ್ತಿಗೊಳ್ಳುತ್ತಾ ಇರುತ್ತದೆ.

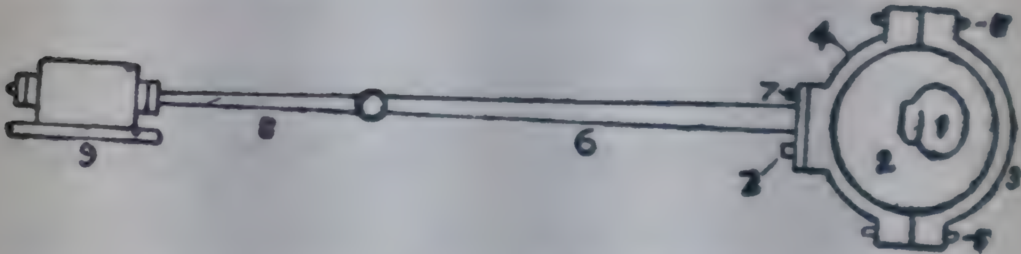
ಮೇಲಿನ ವಿವರಣೆಯಿಂದ ಕವಾಟದ ಚಲನೆಯೂ ಆಡು ಬೆಣೆಯ ಚಲನೆಯೂ ಒಂದೇ ಮಜಲಿನಲ್ಲಿರದೆ (Same phase) ಕೊಂಚ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿರುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಈ

ವ್ಯತ್ಯಾಸ ವಕ್ರಕಾಂಡದ ಸುತ್ತುವಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕಾಲುಭಾಗ ಅಥವಾ ಒಂದು ಸಮಕೋನವಷ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಕವಾಟ ಕ್ರಮಣದ ವ್ಯಾಪ್ತಿ (length of stroke) ಆಡುಬೆಣೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಗಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾದದ್ದು ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಈ ಸರಳ ರಚನೆಯ ಕವಾಟ ಆಡುಬೆಣೆ ಒಂದು ಕೊನೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕೊನೆ ಮುಟ್ಟುವವರೆಗೂ ಆವಿಯನ್ನು ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಬಿಡುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಇದು ಮಿತವ್ಯಯದ ಹಾಗೂ ಔಷ್ಣಿಕ ದಕ್ಷತೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಸಾಧುವಾದದ್ದಲ್ಲ. ಆಡುಬೆಣೆಯ ಮುಂಚಲನೆಯ ಮೊದಲ ಕೊಂಚಭಾಗದಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಆವಿಯನ್ನು ಒಳಗೆ ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿವಷ್ಟಕ್ಕೆ ಒತ್ತಡದ ಆವಿ ವಿಸ್ತರಿಸುವುದರಿಂದ ಕೆಲಸವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡಬೇಕು. ಹಾಗೆಯೇ ಆವಿದ್ವಾರವನ್ನು ತೆರೆದು ಆವಿಯನ್ನು ಒಳಬಿಡುವುದು, ಇನ್ನೊಂದು ಆವಿದ್ವಾರವನ್ನು ಬಿಡುದ್ವಾರಕ್ಕೆ ತೆರೆಯುವುದು, ಅದನ್ನು ಮುಚ್ಚುವುದು ಇವೆಲ್ಲ ಆಡುಬೆಣೆಯ ಎಡೆಯಾಟದ ಕೊಟ್ಟಕೊನೆಗಳಲ್ಲಾಗದೆ ಕೊಂಚ ಹಿಂಚುಮುಂಚಾಗಿ ಆಗುವುದು ಯಂತ್ರದ ದಕ್ಷ ಚಲನೆಯ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ಅನುಕೂಲ. ಈ ಹಿಂಚುಮುಂಚುಗಳು ಎಷ್ಟಿರಬೇಕೆಂಬುದನ್ನು ಲೆಕ್ಕಾಚಾರವಾಗಿ ಗೊತ್ತುಮಾಡಿ ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಜಾರು ಕವಾಟದ ಎರಡು ತುದಿ ಅಂಚುಗಳನ್ನೂ ಮಡಿಚಿ ಎರಡು ಮಗ್ಗುಲಲ್ಲಿಯೂ ಚಾಚುವ ಹಾಗೆ ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಜಾರು ಕವಾಟ ತನ್ನ ಕ್ರಮಣದ ನಟ್ಟನಡುವಿನಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಅದರ ಅಂಚುಗಳು ಆವಿದ್ವಾರಗಳ ಆಚೆ ಚಾಚಿರುವ ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ ಹೊರಚಾಚು (out side or steam lap) ಒಳಗೆ ಚಾಚಿರುವ

ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೆ 'ಒಳಚಾಚು' (Inside or exhaust lap) ಎಂದೂ ಹೆಸರು.

ಜಾರು ಕವಾಟ ಆಡುಬೆಣೆಯ ಎಡೆಯಾಟದ ನಿಷ್ಕೃಷ್ಟವಾದ ಕ್ಷಣಗಳಲ್ಲೇ ದ್ವಾರಗಳನ್ನು ತೆರೆಯುವ ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚುವ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಮಾಡುವಂತಾಗಲು ಅದರ ಚಾಲನೆಯು ವಕ್ರ ಕಾಂಡಕ್ಕೇ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುವ 'ವಿಕೇಂದ್ರೀ (Eccentric) ಎಂಬ ಯಂತ್ರಭಾಗದಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ವಕ್ರಕಾಂಡವನ್ನು ತೂರಿಸಿ ಬಂಧಿಸಲಾಗುವಂತಹ, ಆದರೆ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಕೊಂಚ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಒಂದು ರಂಧ್ರ(1)ವುಳ್ಳದುಂಡುಬಿಲ್ಲೆ(Sheave) (2) ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಒಂದು ಏಣು. ಆ ಏಣನ್ನು ಒಳಗೊಂಡು



ಬಿಲ್ಲೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಆಡಬಲ್ಲ, ಆದರೆ ಪಕ್ಕಕ್ಕೆ ಜಾರಲಾಗದಂತಿರುವ, ಎರಡು ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುವ ಪಟ್ಟಿ (Strap) (3, 4), ಈ ಎರಡೂ ಭಾಗಗಳನ್ನು ಕೂಡಿಸಿ ಬಿಗಿಪಡಿಸುವ ಬೋಲ್ಟು, ನಟ್ಟುಗಳು, (5,5), ಇವು ವಿಕೇಂದ್ರಿಯ ಭಾಗಗಳು. ಈ ಪಟ್ಟಿ ಮುಂಭಾಗದಲ್ಲಿ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿದ್ದು ಅಲ್ಲಿ ವಿಕೇಂದ್ರಿಯ ದಂಡದ (6) ಅದೇ ಆಕಾರವಿರುವ ತುದಿಗೆ ಸ್ಟಡ್ ಮೊಳೆಗಳಿಂದ (7) ಬಿಗಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ವಿಕೇಂದ್ರಿಯ ದಂಡದ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಕವಾಟದ ದಂಡ (8)ಕ್ಕೆ ಒಂದು ಮೊಳೆಯಿಂದ

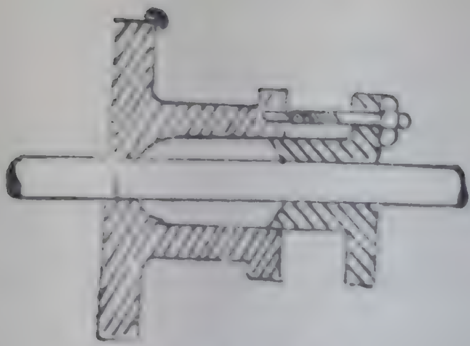
ಸೇರಿಸಿರುತ್ತದೆ. ವಕ್ರಕಾಂಡ ಸುತ್ತಿದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಬಂಧಿತವಾದ ವಿಕೇಂದ್ರಿಯ ಬಿಲ್ಲೆಯೂ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ, ಆದರೆ ವಿಕೇಂದ್ರಿಯ ಪಟ್ಟಿ ಸುತ್ತುವುದರ ಬದಲು ಕೊಂಚ ಆಚೀಚೆಗಾಡುತ್ತದೆ ಅಷ್ಟೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಇನ್ನೊಂದು ಕೊನೆಯಲ್ಲಿರುವ ಜಾರುಕವಾಟ (9) ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ವಿಕೇಂದ್ರಿಯ ಕಾರ್ಯ ವಕ್ರಕಾಂಡದ ಸುತ್ತು ಚಲನೆಯನ್ನು ಜಾರುಕವಾಟದ ಹಿಂ-ಮುಂ-ಚಲನೆಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುವುದು.

ಆಡುಬೆಣೆಯ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಪರಸ್ಪರ ವಿರುದ್ಧವಾದ ಎರಡು ಅಂಶಗಳಿಗೆ ಗಮನ ಅಗತ್ಯ. ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಆಡು ನಳಿಗೆಯ ಒಂದುಕಡೆಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ಆವಿ ತೂರದಂತಿರಬೇಕು. ಹಾಗಿರದೆ ಅದು ಆವಿ ತೂರಲು ಅವಕಾಶ ಕೊಟ್ಟರೆ ಒತ್ತಡದ ಆವಿ ಕೆಲಸಮಾಡದೆ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡು ಯಂತ್ರದ ಶಕ್ತಿಯುತ್ಪಾದನೆಯೇ ಆ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹಾಗೆಂದು ಆಡುಬೆಣೆ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಅತಿ ಬಿಗಿಯಾಗಿದ್ದರೆ ಅದನ್ನು ತಳ್ಳುವುದಕ್ಕೇ ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿ ವ್ಯಯವಾಗಿ ಸಾರ್ಥ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ; ಅಲ್ಲದೆ ಹೀಗೆ ಉಜ್ಜುವ ಭಾಗಗಳೂ ಬೇಗ ಸವೆದು ಹೋಗುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅತಿ ಬಿಗಿಯಾಗಿರದೆ ಆವಿ ತೂರದಂತೆಯೂ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ಉತ್ತಮ ರಚನೆಯ ಆಡುಬೆಣೆಯ ಲಕ್ಷಣ.

ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಆಡುಬೆಣೆ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಅಳಕವಾಗುವಂತೆಯೇ ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇದು ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದಲೂ, ದೊಡ್ಡದಾದರೆ ಎರಕದ ಅಥವಾ ಕುಲುಮೆಯ

ಉಕ್ಕಿನಿಂದಲೂ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಧ್ಯವಾದಷ್ಟು ಹಗುರ ವಾಗಿರಲು ಒಳಗೆ ಟೊಳ್ಳಾಗಿರುವಂತೆಯೂ ಮಾಡುವುದುಂಟು. ಆಡುಬೆಣೆಯ ಸುತ್ತಲೂ ಎರಡು ಮೂರು ಸುತ್ತು ವೆಜ್ಜಗಳನ್ನು ಕೊರೆದಿದ್ದು ಅವುಗಳೊಳಗೆ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಬಳೆಗಳ(Piston rings or spring rings)ನ್ನಿಟ್ಟಿರುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಬಳೆಗಳನ್ನು ನಳಿಗೆಯ ಒಳ ಅಳತೆಗಿಂತ ಒಂದೆರಡು ಸುತ್ತು ದೊಡ್ಡದಾಗಿಯೇ ಎರಕದ ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿ ಅದನ್ನು ಓರೆಯಾಗಿ ಕತ್ತರಿಸಿ ಒಂದು ಕಡೆ ಸಣ್ಣ ಚೂರನ್ನು ತೆಗೆದಿರು ತ್ತಾರೆ. ಈ ಬಳೆಗಳನ್ನು ಸುತ್ತು ವೆಜ್ಜಗಳೊಳಗೆ ಅಮುಕಿ ನಳಿಗೆ ಯೊಳಗೆ ಆಡುಬೆಣೆಯನ್ನು ತಳ್ಳಿದಾಗ, ಅವು ಸ್ಪ್ರಿಂಗಿನಂತೆ ಚಿಮ್ಮಿ ನಳಿಗೆಯ ಒಳಭಾಗವನ್ನು ಒತ್ತಿಕೊಂಡು ನಿಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಆವಿ ತೂರಲು ತಡೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಆಡುಬೆಣೆಯನ್ನು ಅದರ ದಂಡಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಿರುವಲ್ಲಿ ಗಮನಿಸ ಬೇಕಾದ ಅಂಶ, ಆಡು-ಬೆಣೆದಂಡ ಒಂದು ಸಾರಿ ಎಳೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಇನ್ನೊಮ್ಮೆ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ನೂಕಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಬಂಧನ ಅಳಕವಾಗುವುದು. ಇದನ್ನು ತಡೆಗಟ್ಟಲು ಆಡುಬೆಣೆ ಯೊಳಗೆ ತೂರಿರುವ ದಂಡದ ತುದಿಯನ್ನು ಕೊಂಚ ಕ್ರಮೇಣ ಚೂಪಾಗಿ ಮಾಡಿ ಹೊರಬಂದ ಭಾಗವನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಎಳೆದು 'ನಟ್'ನಿಂದ ಬಂಧಿಸಿ, ಆ 'ನಟ್' ಅಳಕವಾಗದಂತೆ ಅದರ ಮತ್ತು ದಂಡದ ಮೂಲಕ ಒಂದು ಅಡ್ಡ ಸೀಳುಮೊಳೆ ತೂರಿಸಿರು ತ್ತಾರೆ. ಇದಲ್ಲದೆ ಬೇರೆಯ ಹಲವಾರು ರೀತಿಯ ಬಂಧನಗಳನ್ನೂ ಉಪಯೋಗಿಸಿರುವುದುಂಟು.

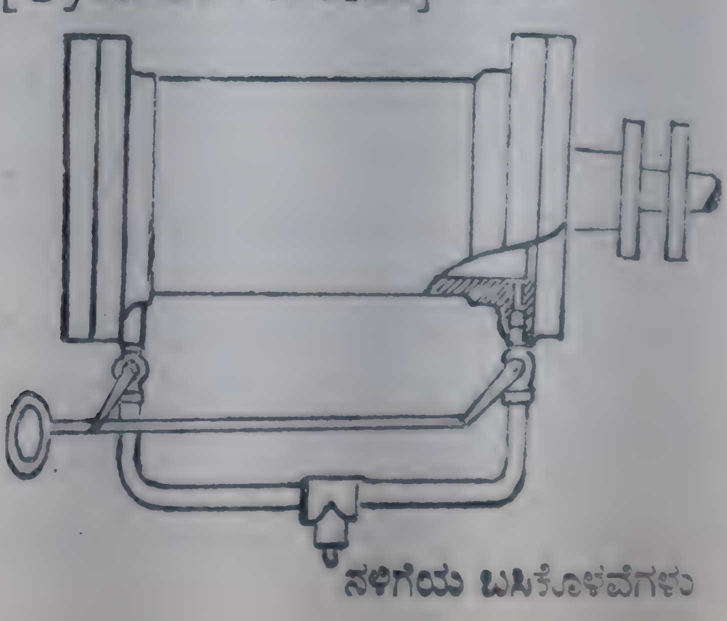


ಭರ್ತಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ

ಆಡುಬೆಣೆಯ ದಂಡ ನಳಿಗೆಯ ಒಂದು ಮಗ್ಗುಲಿನಿಂದ ತೂರಿ ಆಚೆ ಬರುವಲ್ಲಿ, ಅದೇ ರೀತಿ ಜಾರುಕವಾಟದ ದಂಡ ಆವಿ ಕೋಶದಿಂದ ತೂರಿ ಹೊರಬರುವೆಡೆಯಲ್ಲಿ ಆವಿ ಹೊರಬೀಳದಂತೆ 'ಭರ್ತಿ ಪೆಟ್ಟಿಗೆ' (Stuffing box) ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಸಣ್ಣ ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಇವು ನಳಿಗೆಗೆ ಮತ್ತು ಆವಿ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಎರಕಗೊಂಡಿರುತ್ತವೆ. ದೊಡ್ಡವಾದಾಗ ಬೇರೆಯೇ ಇದ್ದು ಅವನ್ನು ಆ ಜಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಬೋಲ್ಟ್, ನಟ್‌ಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಎರಡು ರೀತಿಗಳಲ್ಲೂ ದಂಡ ತೂರಲು ರಂಧ್ರಗಳು ಕೊಂಚ ಅಳಕವಾಗಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ. ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಒಳಪಾರ್ಶ್ವದಲ್ಲಿ ದಂಡದ ಸುತ್ತಲೂ ಸೆಣಬಿನ ಹಗ್ಗದ ಅಥವಾ ಮೃದು ಲೋಹ ಮಿಶ್ರಣದ ಭರ್ತಿ (Packing)ಯನ್ನು ತುಂಬಿ ಒಳ-ಮುಚ್ಚಳ (Gland)ದಿಂದ ಅದನ್ನು ಅಮುಕಿ ಹಿಡಿದು ಇದರ ಹೊರಬಾನದ ಅಂಚಿಗೂ (Flange) ಪೆಟ್ಟಿಗೆಯ ಅದೇ ಆಕಾರದ ಅಂಚಿಗೂ ಸ್ಟಡ್ ಮೊಳೆ ಮತ್ತು ನಟ್‌ಗಳಿಂದ ಬಿಗಿ-ಮಾಡಿರುತ್ತಾರೆ. ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಒತ್ತಡ ಬರುವಂತೆ ನಟ್‌ಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವುದರಿಂದ ಆವಿ ತೂರಣೆಯನ್ನು ತಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ.

ನಳಿಗೆಯ ರಚನೆಯಲ್ಲಿನ ಇನ್ನೂ ಎರಡು ಅಂಶಗಳನ್ನು ಇಲ್ಲೇ ಪರಿಶೀಲಿಸಬಹುದು. ಆವಿ ದ್ರವೀಕರಿಸುವುದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ನೀರು ಹಾಗೂ ಹೀಗೂ ಸ್ವಲ್ಪವಾದರೂ ನಳಿಗೆ-ಯಲ್ಲಿದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಯಂತ್ರ ಚಲಿಸಲು ತೊಡಗಿದ ಮೊದ

ವೊ ದ ಲ ೦ ತೂ ಇದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉಷ್ಣಾಂಶದಲ್ಲಿರುವ ಆವಿಗೆಯಿಂದ ಬಂದ ಆವಿ ಸಾಧಾರಣ ತಣ್ಣಗಿರುವ ನಳಿಗೆಯೊಳಗೆ ಬಂದರೆ ಆವಿ ನೀರಾಗುವುದು ಸಹಜವೇ. ಈ ನೀರನ್ನು ನಳಿಗೆಯಿಂದ ಹೊರ ಹಾಕಲು ಸೂಕ್ತ ಏರ್ಪಾಡಿರಲೇ ಬೇಕು. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ನಳಿಗೆ ಯೊಳಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗವನ್ನಾಕ್ರಮಿಸಿರುವ ನೀರು ಆಡುಬೆಣೆ ಯಿಂದ ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟಾಗ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡವುಂಟಾಗಿ ಮುಚ್ಚಳ ಹಾರಿಹೋಗಬಹುದು ಅಥವಾ ನಳಿಗೆಗೇ ಅಪಾಯ ಸಂಭವಿಸ ಬಹುದು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಳಿಗೆಯ ತಳಭಾಗದಲ್ಲಿ ಎರಡು ತುದಿ ಗಳಲ್ಲೂ ಒಂದೊಂದು ರಂಧ್ರವಿದ್ದು ತಿರುಪಿನ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಇ ವು ಗ ಳೊ ಳ ಗೆ ತಿರುಗಿಸಿ, ಆ ಕೊಳವೆಗಳನ್ನು ಬಿರಡೆಗಳ ಮೂಲಕ, ಹೊರಚೆಲ್ಲುವ ಬಾಗಿದ ಕೊಳವೆಯೊಂದಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸಿರು ತ್ತಾರೆ. ಹಿಡಿಯಿರುವ ಒಂದು ಸರಳಿಗೆ ಈ ಬಿರಡೆಗಳನ್ನು ಲಗತ್ತಿಸಿದ್ದು ಆ ಸರಳನ್ನೆಳೆಯುವುದರಿಂದ ಒಳಗಿರುವ ನೀರನ್ನು ಹೊರಹಾಕಬಹುದು. ಇವಕ್ಕೆ ನಳಿಗೆಯ "ಬಸಿ-ಕೊಳವೆ ಗಳೆಂದು [Cylinder drains] ಹೆಸರು.

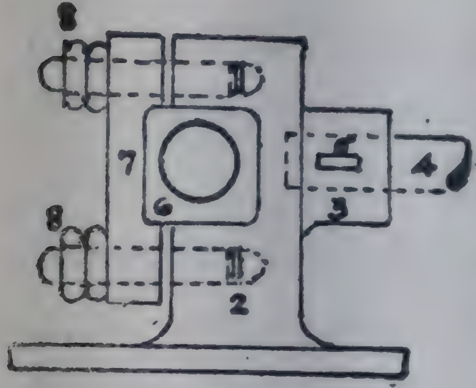


ನಳಿಗೆಯ ಬಸಿಕೊಳವೆಗಳು

ಆಡುಬೆಣೆಯ ಸತತವಾದ ಉಜ್ಜುವಿಕೆಯಿಂದ ನಳಿಗೆಯ ಒಳಭಾಗವು ಎಂತಹ ಗಡಸು ಕಬ್ಬಿಣದಿಂದ ಮಾಡಿದ್ದರೂ ಸಹ, ಸಹಜವಾಗಿ ಕಾಲಕ್ರಮೇಣ ಸವೆದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸುತ್ತೂ ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿ ಸವೆದಿದ್ದರೆ, ಕೊಂಚ ದೊಡ್ಡದಾದ ಆಡು ಬೆಣೆಯ ಉಪಯೋಗದಿಂದ ಸಮಸ್ಯೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಸಧ್ಯಕ್ಕೆ ಪರಿಹಾರವಾಗಬಹುದು. ಆದರೆ ಆಡುಬೆಣೆಯ ಸ್ಪ್ರಿಂಗ್ ಬಳೆಗಳ ಒತ್ತಡ ಸುತ್ತಲೂ ಸಮವಾಗಿರುವುದೆಂದು ಹೇಳಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ದುಂಡಾಗಿರುವ ನಳಿಗೆಯ ಒಳಭಾಗ ಸವೆದು ಕೊಂಚ ಅಂಡಾಕಾರವಾಗುವುದುಂಟು. ಹೀಗಾದಾಗ ಆಡುಬೆಣೆ ಆವಿ ತೂರದಂತೆ ಕೆಲಸ ಮಾಡಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಇಲ್ಲದಾಗಿ ಯಂತ್ರದ ಶಕ್ತಿ ಗಮನಾರ್ಹವಾಗಿ ಇಳಿದು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಸರಿ ಮಾಡಲು ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಮತ್ತೆ ಕೊರೆಸಬೇಕು. ಹೀಗೆ ಎಷ್ಟಾವರ್ತಿಯಾದರೂ ಕೊರೆಸಿದರೆ, ಅದರ ದಪ್ಪ ಕಡಮೆಯಾಗಿ ಸ್ತಂಭನ ಶಕ್ತಿ ಸಾಲದೆ ನಿಷ್ಪ್ರಯೋಜಕವಾಗುತ್ತದೆ. ಬೆಲೆಬಾಳುವ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಹೀಗೆ ಹಾಳು ಮಾಡದಂತೆ ತಡೆಯಲು ನಳಿಗೆಗೆ ಒಳ ಕವಚಗಳ (Cylinder liners)ನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈಗ ಸವೆಯುವ ಭಾಗ ಕವಚವೇ ಹೊರತು ನಳಿಗೆಯಲ್ಲ. ಸವೆದ ಕವಚವನ್ನು ಕಡಮೆಯ ಬೆಲೆಯಲ್ಲೇ ಬದಲಾಯಿಸಬಹುದು.

ಆಡುಬೆಣೆಯ ದಂಡದ ಹೊರತುದಿಯಲ್ಲಿರುವ 'ಅಡ್ಡಗುತ್ತಿ' ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಆಡುಬೆಣೆಯ ದಂಡದ ಭಾರವನ್ನು ಹೊರುವ ಹೊರತುದಿಯ ಆಧಾರ, ಎರಡನೆಯದಾಗಿ ಕೂಡು ಸರಳು ಮತ್ತು

ಆಡುಬೆಣೆ ದಂಡಗಳನ್ನು ಸೇರಿಸುವ ಮೊಳೆಗೆ ಧಾರಕ, ಮೂರನೆಯದಾಗಿ ಮಾರ್ಗಬಂಧಿಯ ಹಿಡಿತದಲ್ಲಿದ್ದುಕೊಂಡು ಸರಳ ರೇಖೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುವ ಭಾಗ. ಈ ತ್ರಿವಿಧ ಕಾರ್ಯ ಸಾಧನೆಗೆ



ಅಡ್ಡಗುತ್ತಿ

ತಕ್ಕಂತೆ ಅದರ ಭಾಗಗಳ ರಚನೆಯಿರುತ್ತದೆ. ಮಾರ್ಗ ಬಂಧಿ ಕೆಳಭಾಗಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಇರಬಹುದು ಅಥವಾ ಮೇಲೂ ಕೆಳಗೂ ಎರಡೂ ಕಡೆಯಿರಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಆಯಾಕಾರವಾಗಿಯೋ ಅಥವಾ ದುಂಡಗೆ ಬಾಗಿಯೋ ಇರಬಹುದು. ಮಾರ್ಗಬಂಧಿಯ ಆಕಾರಕ್ಕೆ ತಕ್ಕ ಹಲ್ಲೆ (1) ಗಳುಳ್ಳ (Shoes or slippers) ಒಂದು ನಡುವಿನ ಗಟ್ಟಿ (2) (Block), ಒಂದು ಮಗ್ಗುಲಿಗೆ ಚಾಚು (3) ಭಾಗವಿದ್ದು ಅದರೊಳಗಿನ ಕುಳಿಯಲ್ಲಿ ಕೊಂಚ ಚೂಪು ಮಾಡಿದ ಆಡುಬೆಣೆ ದಂಡದ ಹೊರ ತುದಿಯನ್ನು ಸೇರಿಸಿ ಎರಡರ ಮೂಲಕವೂ ಒಂದು ಅಡ್ಡ ರಂಧ್ರದಲ್ಲಿ ಬಡಿದ ಬೆಣೆ, (5) ಗಟ್ಟಿಯ ಇನ್ನೊಂದು ಮಗ್ಗುಲಿಗೆ ಅಡ್ಡಗುತ್ತಿ ಮೊಳೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ (Brass Bush) ಧಾರಕವನ್ನಿಟ್ಟು (6), ಒಂದು ಟೊಪ್ಪಿಗೆಯಿಂದ (7) ಅದನ್ನು ಬಿಗಿಹಿಡಿದು ಸ್ಟಡ್ ಮತ್ತು ನಟ್ (8) ಗಳಿಂದ ಗಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಧಿಸಿರುವುದು ಇವು ಸಾಧಾರಣ ಅಡ್ಡಗುತ್ತಿಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು. ಸಣ್ಣದಾದಲ್ಲಿ ಆಡು ಬೆಣೆ ದಂಡದ ಹೊರತುದಿಯ ಭಾಗವನ್ನು ಬಡಿದೇ ಗಟ್ಟಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿರಬಹುದು. ದೊಡ್ಡ ಗಾತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಹಲ್ಲೆಗಳನ್ನೇ ಬೇರೆಯ

ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಗಟ್ಟಿಗೆ ಬಂಧಿಸಿರಬಹುದು. ಹೀಗೆ ಗಾತ್ರ ಸೌಕರ್ಯಗಳ ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ವಿವಿಧ ರೀತಿಯ ರಚನೆಗಳಿಗೆ ಅವಕಾಶವುಂಟು.

ಯಂತ್ರದ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲೇ (Engine frame)ಮಟ್ಟಸವಾದ ಭಾಗವೊಂದರಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಗುತ್ತಿಯ ಹಲ್ಲಿಗಳನ್ನು ಎಲ್ಲ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲೂ ತಡೆದು ಹಿಂದೆ-ಮುಂದೆ-ನೇರವಾಗಿ ಮಾತ್ರ ಆಡಲು ಅವಕಾಶವೀಯುವಂತೆ ಸೂಕ್ತವಾಗಿ ಮಾರ್ಗ ಬಂಧಿಯನ್ನು ರಚಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಅಡ್ಡಗುತ್ತಿಯನ್ನು ಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿ ತಬ್ಬುವಂತೆ 'ಕೂಡು ಸರಳಿನ' ಒಂದು ತುದಿ ಸೀಳಾಗಿದ್ದು ಈ ಸೀಳುಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಿರುವ ರಂಧ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅಡ್ಡಗುತ್ತಿ ಮೊಳೆ ಸೇರಿಕೊಂಡು ಅಥವಾ ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಬಿಗಿ ಹಿಡಿಯಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತದೆ. ಕೂಡು ಸರಳಿನ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯನ್ನು ಅಂಗೈಯಂತೆ ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿ ಮಾಡಿ ವಕ್ರಕಾಂಡದ ಮೊಳೆಗೆ ಬೇಕಾದ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಧಾರಕಗಳನ್ನು ಅವರ ಮೇಲಿಟ್ಟು ಒಂದು ಟೊಪ್ಪಿ ಮತ್ತು ಬೋಲ್ಟ್ ನಟ್‌ಗಳಿಂದ ಅಂಗೈ ಭಾಗಕ್ಕೆ ಬಂಧಿಸಿರುತ್ತಾರೆ. ಹೀಗಲ್ಲದೆ ಬೇರೆ ರೀತಿಗಳಲ್ಲೂ ತುದಿಗಳ ರಚನೆಯಿರಬಹುದು. ಕೂಡು ಸರಳು ಉದ್ದವಾಗಿದ್ದು ವಕ್ರದಂಡದ ತುದಿಯಿಂದ ಅಡ್ಡಗುತ್ತಿಯ ತುದಿಗೆ ಕೊಂಚ ಚೂಪಾಗುತ್ತದೆ.

ವಕ್ರಕಾಂಡ ಮತ್ತು ವಕ್ರದಂಡಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ನೇರವಾದ ಉಕ್ಕಿನ ದಂಡವನ್ನು ಬಗ್ಗಿಸಿ ಮಾಡಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ಬಿಡಿ ಭಾಗಗಳಾಗಿ ಮಾಡಿ ಜೋಡಿಸಿರಬಹುದು. ವಕ್ರಕಾಂಡ

ಪ್ರಧಾನ ಧಾರಗಳ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಇದರ ಮೇಲೆಯೇ ವಿಕೇಂದ್ರಿ ಮತ್ತು ಭಾರ ಪರಿಧಿಯ ಚಕ್ರಗಳನ್ನು ಬಂಧಿಸಿರುವುದು. ಬಿಡಿಯಾಗಿರುವಾಗ ವಕ್ರದಂಡಕ್ಕೆ ಎರಡು ಭಾಗಗಳು, ವಕ್ರದಂಡದ ಮೊಳೆ, ಅದನ್ನು ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಸೇರಿಸುವ ಒಂದು ಅಥವಾ ಎರಡು ಫಲಕಗಳು. ಒಂದೇ ಫಲಕವಿರುವಾಗ ಕಾಂಡ ಒಂದೇ ಮಗ್ಗುಲಿಗಿದ್ದು ಮೊಳೆ ಹೊರ ಚಾಚಿರುತ್ತದೆ. ಎರಡು ಫಲಕಗಳಿರುವಲ್ಲಿ ಮೊಳೆಯ ಎರಡೂ ಕಡೆ ಫಲಕಗಳಿದ್ದು ವಕ್ರಕಾಂಡವೂ ಎರಡೂ ಕಡೆಗಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಧಾನ 'ಧಾರಕ'ಗಳು (Main bearings) ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಈ ಕೆಳಗಿನ ಭಾಗಗಳಿಂದ ಮಾಡಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಯಂತ್ರದ ಚೌಕಟ್ಟಿನಲ್ಲೇ ರಚಿಸಿರಬಹುದಾದ ಒಡಲು [Body] ಅದರೊಳಗೆ ಎರಡು ಅರ್ಧಗಳಾಗಿರುವ ಹಿತ್ತಾಳೆಯ ಧಾರಕಬಳೆ [Brasess] ಇದನ್ನು ಬಿಗಿಯಾಗಿ ಹಿಡಿದಿಟ್ಟಿರುವ ಟೊಪ್ಪಿ [Cap] ಟೊಪ್ಪಿಯನ್ನು ಒಡಲಿಗೆ ಬಂಧಿಸುವ ಬೋಲ್ಟ್ ಮತ್ತು ನಟ್‌ಗಳು. ಎಲ್ಲ ಧಾರಕಗಳಲ್ಲೂ ಮೃದು ಚಾಲಕಗಳ [lubricants] ಬಳಕೆಗೆ ಅವಶ್ಯಕವಾದ ಏರ್ಪಾಡು ಇದ್ದೇ ಇರುತ್ತದೆ.

'ಭಾರಿ ಪರಿಧಿಯ ಚಕ್ರ' ಅಖಂಡ ಎರಕವಾಗಿರಬಹುದು ಅಥವಾ ದೊಡ್ಡದಿದ್ದಾಗ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡಿ ಕೂಡಿಸಿರಬಹುದು. ಇದರ ಮುಖ್ಯ ಅಂಗಗಳು ನಡುವಿನ ನಾಭಿ, ಸುತ್ತಿನ ಪರಧಿ ಇವೆರಡನ್ನು ಕೂಡಿಸುವ ಆರೆಂಟು ದಿಂಡುಗಳು. ನಾಭಿಯ ನಡುವಿನಲ್ಲಿ ವಕ್ರಕಾಂಡ ಹಿಡಿಸುವಷ್ಟು ರಂಧ್ರವಿದ್ದು, ಅದರಲ್ಲಿ

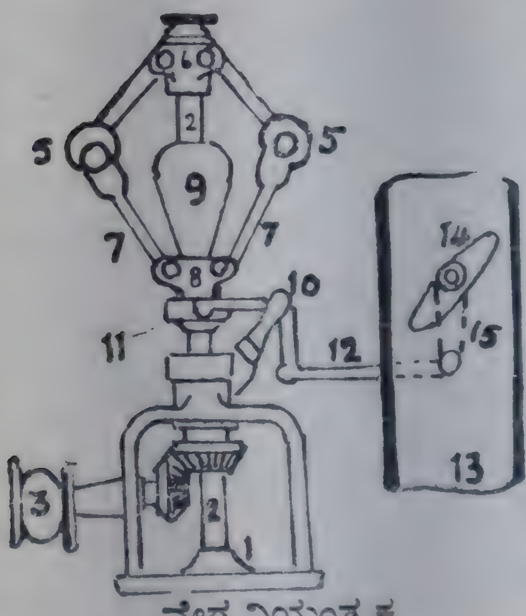
ಆ ಕಾಂಪವನ್ನು ತೂರಿಸಿ ಅಗುಳಿ [Key] ಯಿಂದ ಎರಡನ್ನೂ ಬಂಧಿಸಿರುತ್ತದೆ.

ಈ ಯಂತ್ರ ಭಾಗಗಳಿಗೆಲ್ಲಾ ಆಧಾರವಾಗಿರುವ ಒಂದು ಬಲವಾದ ಎರಕದ 'ಚೌಕಟ್ಟಿದ್ದು' ಸ್ಥಿರ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಅವನ್ನು ಪಾಯಕ್ಕೆ ಭದ್ರವಾಗಿ ಬಿಗಿದಿರುತ್ತದೆ.

ಸ್ಥಿರಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಆವಶ್ಯಕವಾದ ಇನ್ನೊಂದು ಸಾಧನ ವೆಂದರೆ 'ವೇಗನಿಯಂತ್ರಕ' [Governor] ತಾನು ಮಾಡ ಬೇಕಾದ ಕೆಲಸದ ಹೊರೆಯನ್ನು (Workload) ಹೊತ್ತು ತನಗೆ ಒದಗಿಸಲಾಗುತ್ತಿರುವ ಆವಿಯನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಕೊಂಡು ಯಂತ್ರ ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರು ತ್ತದೆ. ಆವಿಯು ಸರಬರಾಯಿ ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿರುವಾಗ, ಹೊರೆ ಕಡಮೆಯಾಯಿತೆಂದರೆ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಯಂತ್ರದ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿ ಹೊರೆ ಜಾಸ್ತಿಯಾದಾಗ ವೇಗ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊರೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಆದಾಗ ವೇಗದ ಏಳು-ಬೀಳು ಸಹ ಅತಿಯಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ಸಂದರ್ಭಗಳಲ್ಲಿ ಹೊರೆಯು ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಗಳೇನಿದ್ದರೂ ಚಲನೆಯ ವೇಗ ಏಕ-ಪ್ರಕಾರವಿರಬೇಕಾದ್ದು ಅಗತ್ಯ ಅಥವಾ ಅನುಕೂಲ. ಆದರಲ್ಲೂ ವಿದ್ಯುತ್ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಚಾಲಿಸುತ್ತಿದ್ದಲ್ಲಿ ಇದು ಅತ್ಯಂತ ಆವಶ್ಯಕ. ವೇಗ ನಿಯಂತ್ರಕದ ಕರ್ತವ್ಯವೆಂದರೆ ಹೊರೆಯ ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಮೆಯಾದಂತೆಲ್ಲ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಸರಬರಾಜಾ ಗುತ್ತಿರುವ ಆವಿಯನ್ನು ತಕ್ಕಂತೆ ನಿಯಂತ್ರಿಸಿ ವೇಗವನ್ನು ಒಂದೇ ಸಮನಾಗಿಟ್ಟಿರುವುದು. ಈ ನಿಯಂತ್ರಕಗಳಲ್ಲೂ ಹಲ-

ವಾರು ಬಗೆಗಳಿವೆ. ಸರಳವಾದ ಒಂದನ್ನು ಈ ಕೆಳಗಿನ ಚಿತ್ರದಿಂದ ಪರಿಚಯ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಪಾದಧಾರಕದ [1] [Foot step bearing] ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುವ ಕದಿರೊಂದನ್ನು [2] [spindle] ಪಟ್ಟ [belt] ರಾಟೆ [3' [pulley] ಮತ್ತು ವಾರೆ-ಹಲ್-ಚಕ್ರಗಳ (4,4) bevel-wheels) ಸಹಾಯದಿಂದ ಯಂತ್ರದ ವಕ್ರ ಕಾಂಡವೇ ತಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಕದಿರಿನ ವೇಗ ಯಂತ್ರದ ವೇಗಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಭಾರವಾದ ಗುಂಡುಗಳಿರುವ (5,5)ಎರಡು ಬಾಹುಗಳನ್ನು ಕದಿರಿನ ಮೇಲ್ತುದಿಗೆ ಮೊಳೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ನೇತುಹಾಕಿರುತ್ತದೆ. (6) ಈ ಗುಂಡುಗಳನ್ನು ಇನ್ನೆರಡು ಬಾಹುಗಳು (7,7) ಕದಿರಿನ



ವೇಗ ನಿಯಂತ್ರಕ

ಮೇಲೆ ಆಡುವ ಕವಚವೊಂದಕ್ಕೆ (8) (sleeve) ಬಂದಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಕವಚವನ್ನು ಕೆಳಕ್ಕೆ ತಳ್ಳುತ್ತಿರುವಂತೆ ಅದರ ಮೇಲೆ ಒಂದು ಭಾರವನ್ನು (9) ಹೇರಿದೆ. ನಡುವೆ ತಿರುಗಾಣಿ (fulcrum) (10) ಇದ್ದು ಸಮಕೋನದಲ್ಲಿ ಬಾಗಿದ ಸನ್ನೆ (bent lever) ಯೊಂದರ ತುದಿ ಈ ಕವಚಕ್ಕೆ ಬಂಧಿತವಾಗಿದೆ. (11) ಅದರ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಾಹು (12). ಇದು,

ಆವಿಯನ್ನು ಯಂತ್ರಕ್ಕೊಯ್ಯುವ ಕೊಳವೆ(13) ಯೊಳಗಿಟ್ಟಿರುವ ದುಂಡು ತಟ್ಟೆಯಂತಿರುವ ಹಿಸುಗು-ಕವಾಟ(14)ವನ್ನು ತಿರುಗಿಸುವ ಕಂಬಿಗೆ (15) ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿದೆ.

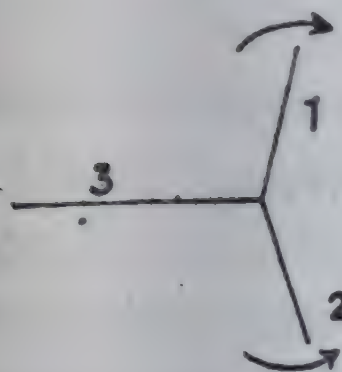
ಯಂತ್ರ ಓಡುತ್ತಿದ್ದು ನಿಯಂತ್ರಕದ ಕದಿರು ತಿರುಗುವಾಗ ಗುಂಡುಗಳು ಎಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟಂತೆ ಕೊಂಚ ದೂರದಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತಾ, ಯಂತ್ರದ ಆಗಿನ ವೇಗಕ್ಕೆ ಅನುಗುಣವಾದ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಲವಾದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ ಅಲ್ಲೇ ತಿರುಗುತ್ತಿರುತ್ತವೆ. ಹಾಗೆಯೇ ಕವಚವೂ ಒಂದು ನಿಶ್ಚಿತವಾದ ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಈಗ ಯಂತ್ರದ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಾದರೆ, ಗುಂಡುಗಳು ಇನ್ನೂ ಆಚೆಗೆ ಎಸೆಯಲ್ಪಟ್ಟು ಅಲ್ಲಿ ಸುತ್ತಲಾರಂಭಿಸುತ್ತವೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ಕವಚ ಕೊಂಚ ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಅದರೊಡನೆಯೇ ಬಾಗುಸನ್ನೆಯ ತುದಿಯೂ ಸಹ. ಬಾಗು-ಸನ್ನೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ತುದಿ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಚಲಿಸಿ ಬಾಹುವನ್ನು ಎಳೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಅಕ್ಷದ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿರುವ ಹಿಸುಗು ಕವಾಟ ಕೊಳವೆಯೊಳಗೆ ಕೊಂಚ ಅಡ್ಡಡ್ಡವಾಗಿ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಒಳಗೆ ಹರಿಯುವ ಆವಿಗೆ ತಡೆಯುಂಟಾಗಿ ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಸರಬರಾಯಾಗುವ ಆವಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಂತ್ರದ ವೇಗ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ. ಅದು ಮುಂಚಿನ ವೇಗವನ್ನು ಮುಟ್ಟಿದಾಗ ಎಲ್ಲವೂ ಯಥಾಸ್ಥಾನಗಳಿಗೆ ಬರುತ್ತವೆ.

ಹೀಗೆಯೇ. ಯಂತ್ರದ ವೇಗ ಕಡಮೆಯಾದಾಗ ಗುಂಡುಗಳು ಇಳಿಮುಖವಾಗಿ ಕವಚವೂ ಕೆಳಗಿಳಿದು, ಬಾಗು-ಸನ್ನೆಯ ಹೊರ ತುದಿ ಆಚೆಗೆ ಚಾಚಿ, ಬಾಹು ತಳ್ಳಲ್ಪಟ್ಟು, ಹಿಸುಗು-

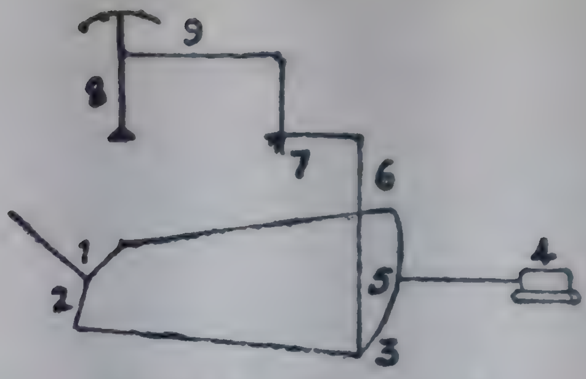
ಕವಾಟ ಅಡ್ಡವಾಗಿರುವ ನಿಲುವಿನಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ನೇರವಾಗಿ, ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಗುವ ಆವಿ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ.

ಅನೇಕ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ, ಅದರಲ್ಲೂ ಮುಖ್ಯವಾಗಿ ಚರ-ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಬೇಕಾದಾಗ ಅವುಗಳನ್ನು ಹಿಮ್ಮೊಗವಾಗಿ ಓಡಿಸಲಾಗುವಂತೆ ಏರ್ಪಾಡಿರಬೇಕಾದದ್ದು ಅಗತ್ಯ. ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಉಗಿಯಂತ್ರಗಳು, ಮಿಕ್ಕ ಅಂತರ್ದಹನ ಯಂತ್ರಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನುಕೂಲ್ಯ ಪಡೆದಿರುವುದನ್ನು ಸ್ವಯಂಚಲಿಗಳು ಹಿಮ್ಮೊಗವಾಗಿಯೇ ಸಲೀಸಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದನ್ನು ನೋಡಿ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಉಗಿಯಂತ್ರವು ಹೀಗೆ ಪ್ರತಿಮುಖವಾಗಿ ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡಲು ಕೆಲವು ರೀತಿಯ ಕೊಂಡಿವ್ಯೂಹಗಳನ್ನು [link motions] ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಮುಂಚೆಯೇ ಹೇಳಿರುವ ಒಂದು ವಿಷಯವನ್ನು ಮನನ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಬೇಕು. ಒಂದು ಸ್ಥಾನದಲ್ಲಿರುವ ಆಡುಬೆಣೆ ಮುಂದಕ್ಕೆ ಹೋಗಬೇಕೋ ಇಲ್ಲ ಹಿಂದಕ್ಕೋ ಎಂಬುದನ್ನು ಇತ್ಯರ್ಥಗೊಳಿಸುವುದು ಜಾರು ಕವಾಟದ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಅದು ಯಾವ ಕಡೆ ಆವಿಯನ್ನು ನಳಿಗೆಯೊಳಕ್ಕೆ ಬಿಡುತ್ತದೆ ಎಂಬುದು. ಆಡುಬೆಣೆಯ ಚಲನೆ ಮತ್ತು ಜಾರುಕವಾಟದ ಚಲನೆ ಒಂದೇ ಮಜಲಿನಲ್ಲಿರದೆ ಸುಮಾರು ಸಮಕೋನದಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಾಸವಾಗಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿದೆ. ಆಡುಬೆಣೆ ಇನ್ನೂ ಎಡ ತುದಿಯಲ್ಲಿರುವಾಗ ಕವಾಟ ಎಡದಿಂದ ಬಲಕ್ಕೆ ತನ್ನ ಕ್ರಮಣದಲ್ಲಿ ನಟ್ಟ ನಡುವಿಗೆ ಬಂದಿದ್ದು ಆವಿದ್ವಾರಗಳೆರಡನ್ನೂ ಮುಚ್ಚಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಚಲನೆಯುದ್ದಕ್ಕೂ ಹೀಗೆಯೇ ಇವೆರಡರ ಚಾಲನೆಯೂ ಕೊನೆಗೆ ವಕ್ರ

ಕಾಂಡಕ್ಕೇ ಸಂಬಂಧಿಸಿರುವುದರಿಂದ, ವಿಕೇಂದ್ರಿಯು ಕವಾಟದ ಮಜಲನ್ನೂ, ವಕ್ರದಂಡವು ಆಡುಬೆಣೆಯದನ್ನೂ ನಿರ್ಧರಿಸುತ್ತವೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಕ್ರಕಾಂಡದ ಸುತ್ತಿನಲ್ಲಿ ವಿಕೇಂದ್ರಿಯು ವಕ್ರದಂಡಕ್ಕಿಂತ ಸುಮಾರು ಸಮಕೋನದ ಮಜಲಿನಷ್ಟು ಮುಂದಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು.



ವಕ್ರಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ಒಂದರ ಬದಲು ಎರಡು ವಿಕೇಂದ್ರಿಗಳಿದ್ದು ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು [1] ವಕ್ರದಂಡಕ್ಕಿಂತ [3] ಮುಂದಿನ ಮಜಲಿನಲ್ಲಿಯೂ, ಇನ್ನೊಂದು [2] ಹಿಂದಿನದರಲ್ಲಿಯೂ ಇದೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸಿದರೆ, ಜಾರುಕವಾಟ ಮೊದಲನೆಯದರಿಂದ ಚಾಲಿತವಾದಾಗ ಅದನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸುತ್ತ ವಕ್ರದಂಡ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣವಾಗಿಯೂ, ಎರಡನೆಯದರಿಂದ ಚಾಲಿತವಾದಾಗ ಅದನ್ನು ಹಿಂಬಾಲಿಸುತ್ತ ವಕ್ರದಂಡ ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣವಾಗಿಯೂ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ. ಈ ತಾತ್ವಿಕ ಸೂತ್ರವನ್ನು ಕಾರ್ಯತಃ ಸುಲಭಸಾಧ್ಯವಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೇ ಕೊಂಡಿ ವ್ಯೂಹಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು. ಜಾಯ್ ಹ್ಯಾಕ್‌ವರ್ತ್, ಆ್ಯಲನ್, ವಾಲ್‌ಶಾರ್ಟ್, ಸ್ಟೀಫನ್ಸನ್, ಗೂಶ್ ಮುಂತಾದವರುಗಳ ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ರೀತಿಯ ಇಂತಹ ವ್ಯೂಹಗಳಿವೆ. ಸ್ಟೀಫನ್ಸನ್ನನ ಕೊಂಡಿ ವ್ಯೂಹದ ಏಕರೇಖಾ ಚಿತ್ರವನ್ನು ವಿವರಣೆಯೊಡನೆ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.



ಸ್ಟೀಫೆನ್ಸನ ಕೊಂಡಿವ್ಯೂಹ

ಇದರಲ್ಲಿ ಮೇಲೆ ಹೇಳಿರುವಂತೆಯೇ ವಕ್ರಕಾಂಡದ ಮೇಲೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತ ಮಜಲುಗಳಲ್ಲಿರುವ ಎರಡು ವಿಕೇಂದ್ರಿ(1,2)ಗಳಿವೆ. ಈ ಎರಡು ವಿಕೇಂದ್ರಿಗಳ ದಂಡಗಳು ಒಂದು ಕಮಾನು ಕೊಂಡಿ (3)ಯ ಇತ್ತುದಿಗಳಿಗೆ ಸೇರಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿವೆ. ಜಾರು ಕವಾಟ (4)ದ ದಂಡವನ್ನು ಈ ಕಮಾನು ಕೊಂಡಿಯ ಮೇಲೆ ಜಾರಬಲ್ಲಂತಿರುವ ಒಂದು ಗಟ್ಟಿಗೆ (5) (**Block**) ಸೇರಿಸಿದೆ. ಕಮಾನು ಕೊಂಡಿಯ ಕೆಳತುದಿಯನ್ನು ಒಂದು ಕಂಬಿ, (6) ನಡುವೆ ತಿರುಗಾಣಿ(7)ಯಿರುವ ಬಾಗು–ಸನ್ನೆಯ ಬಾಹು–ವೊಂದರ ತುದಿಗೆ ಸೇರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಬಾಗು ಸನ್ನೆಯ ಇನ್ನೊಂದು ಬಾಹುವಿನ ತುದಿ ಚಾಲಕನಿಂದ ಎಳೆದು ಅಥವಾ ನೂಕಲ್ಪಡುವಂತೆ ಒಂದು ಕೈಸನ್ನೆ (8) ಮತ್ತು ಸರಳು (9) ಗಳಿವೆ. ಚಾಲಕ ಬಾಗು ಸನ್ನೆಯ ತನ್ನೆಡೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ಮುಂದಕ್ಕೆ ನೂಕಿದಾಗ ಕಮಾನುಕೊಂಡಿ ಕೆಳಗಿಳಿದಂತಾಗಿ ಕೊಂಡಿಯ ಮೇಲ್ತುದಿಯ ಬಳಿ ಗಟ್ಟಿ ನಿಲ್ಲುವುದರಿಂದ ಮೊದಲನೆಯ ವಿಕೇಂದ್ರಿ ಜಾರು ಕವಾಟವನ್ನು ಚಾಲಿಸುವಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಚಾಲಕನು ಅದೇ ಬಾಗುಸನ್ನೆಯ ತುದಿಯನ್ನು ಹಿಂದಕ್ಕೆಳೆದಾಗ ಕಮಾನುಕೊಂಡಿ

ಮೇಲಕ್ಕೆತ್ತಿದಂತಾಗಿ, ಕೊಂಡಿಯ ಕೆಳತುದಿಯ ಬಳಿ ಗಟ್ಟಿ ನಿಂತು, ಜಾರು ಕವಾಟದ ಚಾಲನೆ ಎರಡನೆಯ ವಿಕೇಂದ್ರಿಯಿಂದಾಗುವುದರಿಂದ ಯಂತ್ರದ ಓಟ ಹಿಮ್ಮೊಗವಾಗುತ್ತದೆ.

೭

ಆವಿಗೆಯಿಂದ ಬರುವ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಯಂತ್ರದ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ವಿಸ್ತರಣದ ಪರಿಮಿತಿ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಅಂತೆಯೇ ನಳಿಗೆಯ ಉದ್ದವೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಬೇಕು. ಹಾಗೆಯೇ ಯಂತ್ರದ ಮಿಕ್ಕ ಎಲ್ಲ ಭಾಗಗಳ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಜಾಸ್ತಿಯಾಗಿ ಅದರಿಂದ ಅಸೌಕರ್ಯವೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಅಲ್ಲದೆ, ಆವಿಯ ಒತ್ತಡ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಅದರ ಉಷ್ಣಾಂಶವೂ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಟ್ಟದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು. ಆದರೆ ಬಿಡು ಆವಿಯ ಒತ್ತಡವೂ ಉಷ್ಣಾಂಶವೂ ಅಷ್ಟು ವ್ಯತ್ಯಸ್ತವಾಗುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ, ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿನ ಅತ್ಯಧಿಕ, ಕನಿಷ್ಠ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳ ಅಂತರವೂ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಕಡಮೆಯ ಉಷ್ಣಾಂಶದ ಬಿಡು ಆವಿ ನಳಿಗೆಯ ಮತ್ತು ಆವಿದ್ವಾರದ ಮೂಲಕ ಹೋಗುವಾಗ ಅವೆಲ್ಲ ಕೊಂಚ ತಣ್ಣಗಾಗುತ್ತವೆ. ಮತ್ತೆ ಅದೇ ದ್ವಾರದಿಂದ ಆವಿಗೆಯ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳಿರುವ ಆವಿ ಒಳ ಬರುವಾಗ ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ತಂಪು ಮಾಡಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಮತ್ತು ಕೊಂಚ ಆವಿ ದ್ರವಿಸಿ ನೀರಾಗಲೂಬಹುದು. ಇದರಿಂದ ಅಷ್ಟು ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿ ನಷ್ಟವಾಗಿ, ದೊರೆಯುವ ಕೆಲಸದ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ.

ಹೀಗೆ ನಳಿಗೆಯ ಉಷ್ಣಾಂಶಗಳ ಅಂತರ ಹೆಚ್ಚಾಗದಂತೆ

ತಡೆಯಲು, ಆ ಹೆಚ್ಚು ಒತ್ತಡದ ಆವಿಯನ್ನು ಒಂದೇ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿಯಾಗಿ ವಿಸ್ತರಿಸದೆ, ಒಂದು ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಅನಂತರದ ಇನ್ನೊಂದು ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪವೂ ಹೀಗೆ ಎರಡು ಮೂರು ನಳಿಗೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತರಿಸುವುದುಂಟು. ಇಂಥವಕ್ಕೆ ಸಂಯುಕ್ತ ವಿಸ್ತರಣ ಯಂತ್ರಗಳು (Compound expansion engines) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಎಷ್ಟು ಮೆಟ್ಟಲುಗಳಲ್ಲಿ ಕನಿಷ್ಠ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ ಎಂಬುದರ ಮೇಲೆ ಇಮ್ಮಡಿ, ಮುಮ್ಮಡಿ, ನಾಲ್ಮಡಿ ವಿಸ್ತರಣ ಯಂತ್ರಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಆವಿಗೆಯ ಆವಿ ಮೊದಲನೆಯದಾದ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದ ನಳಿಗೆಗೆ ಬಂದು ಕೊಂಚ ವಿಸ್ತರಿಸಿಯಾದ ಮೇಲೆ, ಆ ಬಿಡು-ಆವಿಯನ್ನು ಒಂದು ಕೊಳವೆ ಎರಡನೆಯದಾದ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಒತ್ತಡದ ನಳಿಗೆಯ ಆವಿ ಕೋಶಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಇದರ ಬಿಡು ಆವಿ ಮೂರನೆಯ ಅಥವಾ ಅಲ್ಪ ಒತ್ತಡದ ನಳಿಗೆಯ ಆವಿಕೋಶಕ್ಕೆ ಒಯ್ಯಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ನಾಲ್ಕು ನಳಿಗೆಗಳಿರುವಲ್ಲಿ ನಡುವಿನೆರಡಕ್ಕೆ ಮಧ್ಯಸ್ಥ ಅಧಿಕ, ಮಧ್ಯಸ್ಥ-ಅಲ್ಪ ಒತ್ತಡದ ನಳಿಗೆಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

ಸಂಯುಕ್ತ ವಿಸ್ತರಣ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದ ಅನಾನುಕೂಲಗಳು ತಪ್ಪುವುದಲ್ಲದೆ ಕೆಲವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನುಕೂಲಗಳೂ ಉಂಟು.

ಒಟ್ಟು ವಿಸ್ತರಣಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ದೊಡ್ಡ ನಳಿಗೆಯಿದ್ದಲ್ಲಿ ಆ ಇಡೀ ನಳಿಗೆಯನ್ನು ಅತ್ಯಧಿಕ ಒತ್ತಡವನ್ನು ತಡೆದುಕೊಳ್ಳಬಲ್ಲಷ್ಟು ದಪ್ಪದ್ದಾಗಿ ಮಾಡಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಸಂಯುಕ್ತ ವಿಸ್ತರಣ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದ ನಳಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಅಂಥ

ದಪ್ಪದ್ದಾಗಿದ್ದರೆ ಸಾಕು. ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡದ ನಳಿಗೆಗಳು ತಕ್ಕಂತೆ ತೆಳ್ಳಗಿರಬಹುದು. ಅಧಿಕ ಒತ್ತಡದ ಆವಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರವೂ ಕಡಮೆಯಾದ್ದರಿಂದ ಆ ನಳಿಗೆಯ ಗಾತ್ರವೂ ಚಿಕ್ಕದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಯಂತ್ರದ ತೂಕದಲ್ಲಿ, ಬೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಉಳಿತಾಯ ವಾಗುತ್ತದೆ.

ಆವಿಯ ತಳ್ಳುವಿಕೆಯಿಂದಾದ ಆಡುಬೆಣೆಯ ಚಲನೆ ವಕ್ರ ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ರವಾನೆಯಾಗುವಾಗ, ಆಡುಬೆಣೆ-ಕ್ರಮಣದ ಕೊನೆ ಗಳಲ್ಲಿ ತಿರುಚು-ಶಕ್ತಿ (Turning moment) ಏನೂ ಇಲ್ಲದೆಯೂ, ವಕ್ರಕಾಂಡ ಕೂಡು ಸರಳುಗಳು ಸಮಕೋನ ದಲ್ಲಿರುವಾಗ ತಿರುಚು-ಶಕ್ತಿ ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿಯೂ ಇರುವುದ ರಿಂದಲೇ, ಪ್ರತಿ ಅರ್ಧ ತಿರುವಿಗೂ ವಕ್ರಕಾಂಡ ಜಗ್ಗಿಸಲ್ಪಡ ದಂತಿರಲು ಭಾರ ಪರಧಿಯ ಚಕ್ರವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು ಎಂದು ಹಿಂದೆ ಹೇಳಿದೆ. ಹೆಚ್ಚು ಬಲಯುತವಾದ ಏಕ-ವಿಸ್ತರಣ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟು ಬಲವೂ ಒಮ್ಮೆಗೇ ರವಾನಿಸಲ್ಪಡುವುದರಿಂದ ಭಾರಪರಿಧಿಯ ಚಕ್ರ ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ದೊಡ್ಡದಾಗಿರಬೇಕಾಗು ತ್ತದೆ. ಅದೇ ಸಂಯುಕ್ತ ವಿಸ್ತರಣ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ, ನಳಿಗೆಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಅಕ್ಕಪಕ್ಕಗಳಲ್ಲಿಟ್ಟು ಅವೆಲ್ಲದರ ಕೂಡು-ಸರಳುಗಳನ್ನು ಒಂದೇ ವಕ್ರಕಾಂಡಕ್ಕೆ ವಿವಿಧ ಕೋನಗಳಲ್ಲಿ (ಎರಡು ನಳಿಗೆಗಳಿದ್ದಲ್ಲಿ 90° ಗಳಲ್ಲಿಯೂ, ಮೂರಿರುವ ಕಡೆ 120° ಗಳಲ್ಲಿಯೂ) ವಕ್ರ ದಂಡಗಳಿಂದ ಬಂಧಿಸುವುದರಿಂದ ವಕ್ರಕಾಂಡಕ್ಕೆ ತಿರುಚುಶಕ್ತಿ ಬೇರೆಬೇರೆಯ ಮಜಲುಗಳಲ್ಲಿ ರವಾನೆಯಾಗಿ ಸುತ್ತುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮತೋಲವಾಗುವುದರಿಂದ, ಭಾರಪರಿಧಿಯ ಚಕ್ರದ ಅಥವಾ

ಅದರ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೂಕದ ಆವಶ್ಯಕತೆ ಇರುವುದಿಲ್ಲ.

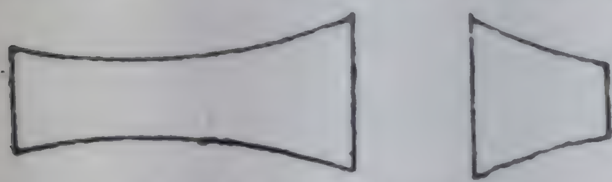
ಏಕ ವಿಸ್ತರಣ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಆಡುಬೆಣೆಯ ಸಂದಿನಿಂದಲೋ ಜಾರುಕವಾಟದ ಕೆಳಗಿನಿಂದಲೋ ಮತ್ತೊಂದು ಕಡೆಗೆ ತೂರಿಹೋದ ಆವಿ ನಷ್ಟವಾದಂತೆಯೇ ಸರಿ. ಸಂಯುಕ್ತ ವಿಸ್ತರಣ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿ ಉಪಯುಕ್ತವಾಗುವ ಅವಕಾಶವಿರುತ್ತದೆ.

೮

ಉಗಿಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಆಡುಬೆಣೆಯನ್ನು ತಳ್ಳಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ಆವಿಯ ಸ್ಥಾಯೀ ಒತ್ತಡ(Static pressure)ವೇ ಹೊರತು ಆವಿಯ ಚಲನಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿಯ (Dynamic pressure) ಪ್ರಭಾವ ಸ್ವಲ್ಪವೇ. ಉಗಿಚಕ್ರ (Steam turbine) ದಲ್ಲಾದರೆ ಅಧಿಕ ವೇಗದಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತಿರುವ ಆವಿ ಒಂದು ಚಕ್ರದ ಸುತ್ತ ಇರುವ ಅನೇಕ ಅಲಗುಗಳ (Blades or vanes) ಮೇಲೆ ರಭಸದಿಂದ ತಾಗುವುದರಿಂದ, ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ಚಲನಾತ್ಮಕ ಒತ್ತಡವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತದೆ.

ಆವಿಗೆಯಿಂದ ಉಗಿ ಚಕ್ರವನ್ನು ತಲಪುವ ಆವಿ ಅಧಿಕವಾದ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು, ಗಣನೀಯವಾಗಿ ವಿಸ್ತರಿಸಬಲ್ಲಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಿನ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿದ್ದರೂ, ಅದರ ಚಲನಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿ ಬಹಳ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅದು ಉಗಿಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸಮಾಡುವಂತಾಗಲೂ ಅದರ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಮೊದಲು ಚಲನಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಬೇಕು. ಇದಕ್ಕಾಗಿ ಆವಿಯನ್ನು ಸೂಕ್ತ ರಚನೆಯ ಒಂದು

ಅಥವಾ ಹಲವು ಸೂಸು-ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ವಿಸ್ತರಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಎಂದರೆ, ತನ್ನ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ತನ್ನ ಮೇಲೇ ಪ್ರಯೋಗಿಸಿ ಕೊಂಡು ಆವಿ ವೇಗ-ಚಲನೆಯನ್ನು ಹೊಂದುವಂತೆ ಮಾಡಿ, ಅದನ್ನು ಅಲಗುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿಡಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವೇಗ ಶಕ್ತಿ



ಸೂಸು ಕೊಳವೆಗಳ ಆಕಾರ

ಯನ್ನು ಅಲಗು ಚಕ್ರ ಹೀರಿಕೊಂಡು ರಭಸ ದಿಂದ ತಿರುಗಿ ಅತ್ಯಂತ ಕಡಮೆಯ ವೇಗಕ್ಕಿಳಿದ ಆವಿಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟುಬಿಡುತ್ತದೆ. ಆವಿಯ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನೆಲ್ಲ ಹೀಗೆ ಒಂದೇ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಗೆ ಮಾರ್ಪಡಿಸಿದರೆ, ಚಕ್ರದ ವೇಗ ಅತಿಯಾಗಿದ್ದು (ನಿಮಿಷಕ್ಕೆ 30,000 ಸುತ್ತಿನವರೆಗೆ) ಆ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಕಾರ್ಯತಃಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಳ್ಳುವಲ್ಲಿ ಅನಾನುಕೂಲವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನೇ ಹಲವು ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಮಾಡುವುದರಿಂದ ಈ ಅನಾನು ಕೂಲ ತಪ್ಪುತ್ತದೆ. ಇಂಥ ಕಡೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವ ಕೆಲವು ಸೂಸು ಕೊಳವೆಗಳು, ಅವುಗಳಿಂದ ಬಂದ ವೇಗ ಚಲನೆಯ ಆವಿಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರಿ ಸುತ್ತುವ ಅಲಗುಚಕ್ರ, ಇದಾದ ಮೇಲೆ ಆ ಆವಿಯನ್ನೆಲ್ಲ ತಮ್ಮ ಮೂಲಕ ಬಿಡುವುದರಿಂದ ಅದರ ಒತ್ತಡ ವನ್ನು ಇಳಿಸಿ ವೇಗವನ್ನು ಮತ್ತೆ ಹೆಚ್ಚಿಸುವ ಸ್ಥಿರವಾದ ಸೂಸು ಕೊಳವೆಗಳು ಅವುಗಳಿಂದ ಬಂದ ಆವಿಯ ವೇಗ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೀರುವ ಅಲಗು ಚಕ್ರಗಳು ಈ ರೀತಿ ಇರುತ್ತವೆ. ಸುತ್ತುವ ಅಲಗು-ಚಕ್ರಗಳೆಲ್ಲ ಒಂದೇ ಕಾಂಡಕ್ಕೆ ಬಂಧಿತವಾಗಿರುವುದರಿಂದ ಕಾಂಡ ಸುತ್ತುವ ವೇಗ ಸೌಕರ್ಯದ ಮಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದು ಅದರ ಅಶ್ವ

ಶಕ್ತಿ ಮಾತ್ರ ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ. ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುವ ಸೂಸು ಕೊಳವೆಗಳೆಲ್ಲ ಚಕ್ರದೋಪಾದಿಯಲ್ಲಿ ಉಗಿಚಕ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಇರುವ ಮುಸುಕಿಗೆ ಬಂಧಿಸಲ್ಪಟ್ಟಿರುತ್ತವೆ. ಇಂತಹ ಉಗಿಚಕ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡ ಕ್ರಮೇಣ ಘಟ್ಟಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಇಳಿದು, ಒಂದೊಂದು ಘಟ್ಟದಲ್ಲೂ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿ ಅದು ಅಲ್ಲೇ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟು ಮುಂದಿನ ಘಟ್ಟದಲ್ಲಿ ಮತ್ತೆ ವೇಗ ಹೆಚ್ಚಿ, ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟು, ಹೀಗೆಯೇ ಕಡೆಯವರೆಗೂ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಇವಕ್ಕೆ "ಒತ್ತಡ-ಸಂಯುಕ್ತ" (Pressure compounded) ಉಗಿಚಕ್ರಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

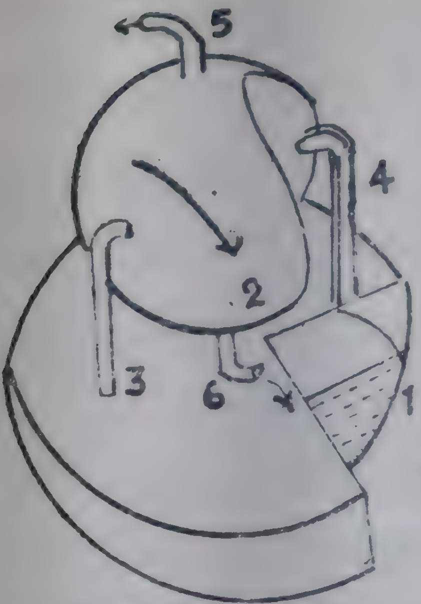
ಹೀಗೆಯೇ "ವೇಗ-ಸಂಯುಕ್ತ" (Velocity compounded) ಉಗಿಚಕ್ರಗಳೂ ಉಂಟು. ಇಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರಂಭದಲ್ಲಿರುವ ಸೂಸು ಕೊಳವೆಗಳ ಸಾಲಿನಲ್ಲೆ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿಳಿದು, ವೇಗ ಅತ್ಯುನ್ನತಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಮೊದಲನೆಯ ಅಲಗು ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಆವಿಯ ವೇಗ ಶಕ್ತಿಯ ಕೊಂಚ ಪ್ರಮಾಣ ಮಾತ್ರ ಹೀರಲ್ಪಟ್ಟು, ಬಿಡಲ್ಪಟ್ಟ ಇನ್ನೂ ವೇಗ-ಶೇಷವಿರುವ ಆವಿಯನ್ನು ಸ್ಥಿರ ಅಲಗುಗಳ ಚಕ್ರವೊಂದು ದಿಕ್-ಬದಲಾಯಿಸಿ ಮುಂದಿನ ಅಲಗು ಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಬಿಡುತ್ತದೆ. ಇನ್ನುಳಿದ ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಇದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ, ಅತ್ಯಧಿಕವಾಗಿದ್ದ ಆವಿಯ ವೇಗ ಘಟ್ಟಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಇಳಿಯುತ್ತದೆ.

ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಉಗಿಚಕ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಎರಡು ಮೂರು ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೊಂದು ಘಟ್ಟದ ವೇಗವನ್ನು ಹಲವು ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವ ಏರ್ಪಾಡಿರುತ್ತದೆ.

ಇಂತಹವಕ್ಕೆ "ಒತ್ತಡ-ವೇಗ-ದ್ವಿ ಸಂಯುಕ್ತ ಚಕ್ರ"ಗಳೆಂದು ಹೆಸರು.

ಮೇಲೆ ವಿವರಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ಬಗೆಗಳಲ್ಲೂ ಸ್ಥಿರವಾದ ಸೂಸು ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ವೇಗಗೊಂಡ ಆವಿಯ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅಲಗು ಚಕ್ರಗಳು ಹೀರಿ ಕಾಂಡದ ಸುತ್ತು ಚಲನೆಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವುದನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ಇಂತಹವಕ್ಕೆಲ್ಲ "ಆವೇಗ ಚಕ್ರಗಳು" (Impulse turbines) ಎಂದು ಹೆಸರು. ಇಲ್ಲಿ ಅಲಗು ಚಕ್ರಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವಾಗ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡ ಕಡಮೆಯಾಗದೇ ಒಂದೇ ಸಮವಾಗಿದ್ದು ವೇಗ ಮಾತ್ರ ಇಳಿಯುವುದೆಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬೇಕು.

ಉಗಿ ಚಕ್ರಗಳ ಇನ್ನೊಂದು ಪ್ರಧಾನ ವಿಂಗಡಣೆ "ಪ್ರತಿ=ವರ್ತನ ಚಕ್ರಗಳ"ದ್ದು (Reaction turbines). ಕ್ರಿಯೆಯಿರುವಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿರುವುದು ಮೂಲಭೂತ ನಿಯಮ. ಬಂದೂಕದಿಂದ ಗುಂಡು ಹಾರಿಸಿದಾಗ ಬಂದೂಕ ಹಿಂದಕ್ಕೆ ನೂಕಲ್ಪಡುವುದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಅನುಭವ. ಅದೇರೀತಿ ಸೂಸು ಕೊಳವೆಯಿಂದ ಆವಿ ವೇಗವಾಗಿ ಹೊರಬರುವಾಗ, ಸೂಸು ಕೊಳವೆಗೆ ಚಲಿಸಲವಕಾಶವಿದ್ದರೆ ಅದು ಹಿಂದಕ್ಕೆ ಒಗೆಯಲ್ಪಡಲೇಬೇಕು. ಈ ತತ್ವದ ಪ್ರಕಾರ ಕೆಲಸಮಾಡುವುದು ಪ್ರತಿವರ್ತನ ಚಕ್ರ. ಇಂತಹ ಒಂದನ್ನು ೨೧೫೦ ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಹಿಂದೆಯೇ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡ್ರಿಯದ 'ಹೀರೊ' ಎಂಬುವನು ಉಲ್ಲೇಖಿಸಿರುವುದು ಗಮನಾರ್ಹವಾದ ಅಂಶ.



ಪರಿವರ್ತನ ತತ್ವದ 'ಹೀರೊ' ಯಂತ್ರ

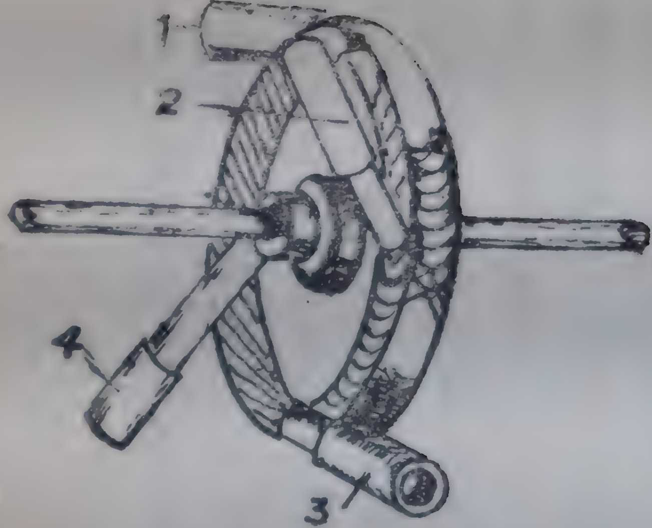
ಅವನ ಯಂತ್ರದ ಒಂದು ಚಿತ್ರವನ್ನು ಇಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ ಒಂದು ಆವಿಗೆ(1)ಯ ಮೇಲೆ ಒಳಗೆ ಟೊಳ್ಳಾಗಿರುವ ಒಂದು ಗೋಳವನ್ನು (2) ಎರಡು ಧಾ-ರಕ ಕಂಬಗಳ (3,4) ಮೇಲೆ ನಿಲ್ಲಿಸಿದೆ. ಒಂದು ಧಾರಕ-ಕಂಬ (4) ಕೊಳವೆಯಾಗಿದ್ದು ಆವಿಗೆಯಿಂದ ಗೋಳದೊಳಕ್ಕೆ ಆವಿಯನ್ನೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಗೋಳದ ಮೇಲೆ ಮತ್ತು ಕೆಳಗೆ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕುಗಳಿಗೆ ತಿರುಗಿರುವ ಎರಡು ಸೂಸುಕೊಳವೆ(5,6)ಗಳಿಂದ ಒಳಗಿರುವ ಆವಿ ಹೊರ ಸೂಸಿದಂತೆಲ್ಲ ಅದರ ಪ್ರತಿವರ್ತನ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಾಗಿ ಗೋಳ ವಿರುದ್ಧ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುತ್ತದೆ.

ಆದರೆ ಈಗ ಪ್ರತಿವರ್ತನ ಚಕ್ರಗಳೆಂದು ಕರೆಯಲ್ಪಡುವವು ಶುದ್ಧ ಪ್ರತಿವರ್ತನ ಚಕ್ರಗಳಾಗಿರದೆ. ಕೊಂಚ ಆವೇಗ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಅವಲಂಬಿಸಿರುತ್ತವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಸೂಸುಕೊಳವೆಗಳ ಬದಲು ದಿಕ್-ನಿರ್ದೇಶಕ ಸ್ಥಿರ ಅಲಗುಗಳು ಮಾತ್ರ ಇದ್ದು, ಇವುಗಳಿಂದ ಆವಿ ಸುತ್ತು-ಚಕ್ರದ ಅಲಗುಗಳಿಗೆ ನಿರ್ದೇಶಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಈ ಅಲಗುಗಳ ಮೇಲೆ ಆವಿ ಹರಿ-ಯುತ್ತಿರುವಾಗಲೇ ವಿಸ್ತರಿಸುತ್ತ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿ ಚಲನಾತ್ಮಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಟ್ಟು ಪ್ರತಿಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಅಲಗು

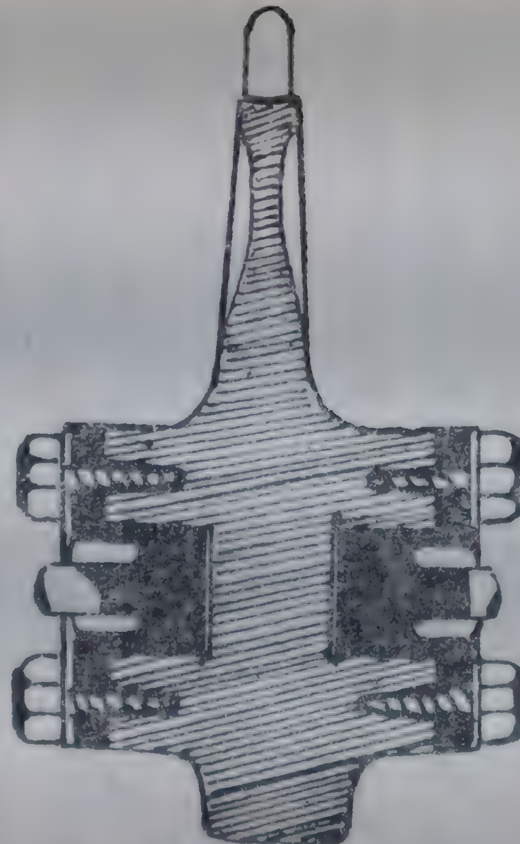
ಚಕ್ರವನ್ನು ಸುತ್ತುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಸುತ್ತುವ ಅಲಗು ಚಕ್ರದ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವಾಗಲೂ ಆವಿಯ ಒತ್ತಡ ಕಡಮೆ ಯಾಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ .ಪ್ರತಿವರ್ತನ ಚಕ್ರಗಳು ಹಲವು ಘಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಇರುತ್ತವೆ.

ಉಗಿ–ಚಕ್ರಗಳಿಗೆ ಉದಾಹರಣೆಯಾಗಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಹಾಗೂ ಸರಳವಾದ 'ಡಿಲವಾಲನ ಏಕ ಘಟ್ಟದ ಆವೇಗ ಚಕ್ರ'ದ ಚಿತ್ರ ವನ್ನು ಈ ಕೆಳಗೆ ಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಇದರಲ್ಲಿ ಆವಿ ನಾಲ್ಕು ಸೂಸುಕೊಳವೆ (1,2,3,4)ಗಳಿಂದ ಚಕ್ರದ ಅಲಗುಗಳ ಮೇಲೆ ಹರಿಯುವುದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದು. ಒಂದು ಸೂಸು ಕೊಳವೆಯ(2) ಬಳಿಯಲ್ಲಿ ಚಕ್ರದ ಮುಸುಕು ತೆಗೆದು ಅಲಗುಗಳು ಕಾಣುವಂತೆ ಮಾಡಿದೆ.

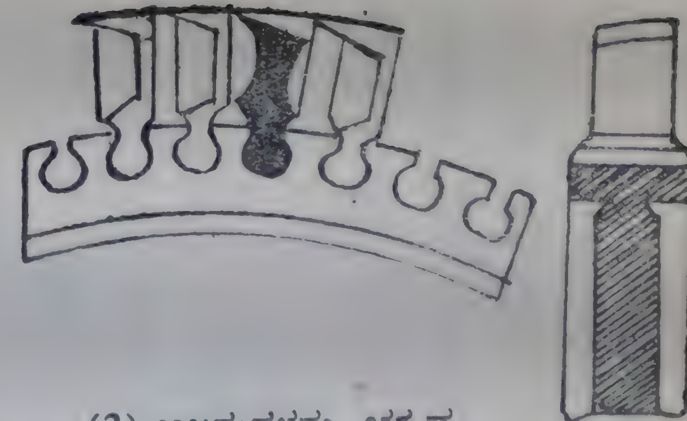
ಉಗಿಚಕ್ರವು ಉಗಿಯಂತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಕೆಲವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅನು ಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ಪಡೆದಿದೆ. ಮೊದಲನೆಯದಾಗಿ ಉಗಿಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಕೂಡು ಸರಳು–ವಕ್ರದಂಡಗಳ ಮಧ್ಯಸ್ಥಿಕೆಯಿಲ್ಲದೆಯೇ ನೇರ ವಾಗಿ ಕಾಂಡದ ಸುತ್ತು ಚಲನೆಯುಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡನೆಯ ದಾಗಿ ಆವಿಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಕನಿಷ್ಠ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದರೆ ಅಷ್ಟು ಮ ಟ್ಟ ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕೆಲಸವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದಾದರೂ ಉಗಿ ಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಸುಮಾರು ಚದರ ಸೆಂ. ಮೀ.ಗೆ ಅರ್ಧ ಕಿಲೋಗ್ರಾಂ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆಯಾದರೆ ಯಂತ್ರದ ನಳಿಗೆಯ ಮತ್ತು ಅದಕ್ಕೆ ತಕ್ಕಂತೆ ಇತರ ಭಾಗಗಳ ಗಾತ್ರ ಒಂದು ಕಾರ್ಯ ಸಾಧ್ಯ ಮಿತಿಯನ್ನು ಮುಟ್ಟಿ, ಹೆಚ್ಚಿನ ವಿಸ್ತರಣದಿಂದ ದೊರೆಯಬಹು ದಾದ ಹೆಚ್ಚುವರಿ ಕೆಲಸ ಯಂತ್ರಭಾಗಗಳ ಘರ್ಷಣ ವ್ಯಯ



(1) ಡಿಲವಾಲಸ ಆವೇಗ ಚಕ್ರ



(2) ಚಕ್ರದ ರಚನೆ



(3) ಅಲಗುಗಳನ್ನು ಚಕ್ರದ ಸುತ್ತಲೂ ಜೋಡಿಸಿರುವ ರೀತಿ

ಪ್ರಮಾಣಕ್ಕೂ ಸರಿಬರುವುದಿಲ್ಲವಾದ್ದರಿಂದ ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡದ ಪ್ರಯೋಜನವನ್ನು ಅಷ್ಟಾಗಿ ಪಡೆಯಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಅದೇ ಉಗಿ-ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಎಷ್ಟು ಕ ನಿ ಷ್ಠ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದರೂ ಪ್ರಯೋಜನ-ಸಹಿತ ವಿಸ್ತರಿಸಬಹುದು. ಹಾಗೆಯೇ ಉಗಿಚಕ್ರಕ್ಕೆ ಉಗಿ-ಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದಷ್ಟು ಭಾರವಾದ ಪಾಯ ಅನವಶ್ಯಕ. ಉಗಿಯಂತ್ರದಲ್ಲಿ ಆವಿ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮೃದು ಚಾಲಕ ಎಣ್ಣೆಗಳೊಡನೆ ಬೆರತು. ಅವನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸಿದಾಗ ಶುದ್ಧಿಗೊಳಿಸದೆ ಆವಿಗೆಗೆ ಬಳಸಲು ಬರುವುದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ಸಮಸ್ಯೆ ಉಗಿ-ಚಕ್ರದಲ್ಲಿ ಅಷ್ಟಾಗಿ ಉದ್ಭವಿಸುವುದಿಲ್ಲ. ಚಕ್ರ ಯಂತ್ರಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಸ್ಥಳವನ್ನಾಕ್ರಮಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಒಂದೇ ಅಶ್ವಶಕ್ತಿಗೆ ಚಕ್ರದ ಮೊದಲ ಬೆಲೆ ಯಂತ್ರದ್ದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ, ಇತ್ಯಾದಿ. ಆದರೂ ಸಹ ಉಗಿಯಂತ್ರ ಬಹಳ ದಿನಗಳಿಂದ ಮಾನವನ ಸೇವೆಯಲ್ಲಿದ್ದು, ಖಾತರಿಯಾಗಿ ಹಾಗೂ ದಕ್ಷವಾಗಿ ಕೆಲಸಮಾಡುತ್ತಿರುವುದರಿಂದ ಈಗಲೂ ಸಹ ನಿಧಾನ ಹಾಗೂ ಮಧ್ಯಮ ವೇಗಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿದೆ. ಅಧಿಕ ಶಕ್ತಿ ಉತ್ಪತ್ತಿಮಾಡುವ ಶಕ್ತ್ಯಾಗಾರಗಳಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ಜಹಜುಗಳು ನಡೆಯುವಲ್ಲಿ ಉಗಿ-ಚಕ್ರವನ್ನೇ ಬಳಸುತ್ತಾರೆ ಎನ್ನಬಹುದು.

೯

ಒಂದು ಗೊತ್ತಾದ ಒತ್ತಡದಿಂದ ಆವಿಯನ್ನು ಎಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ವಿಸ್ತರಿಸಿದರೆ ಅಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಅದರಿಂದ ಕೆಲಸ ತೆಗೆಯಬಹುದು ಎಂದು ಮೇಲೆ ಇನ್ನೂ ಹೇಳಿದೆ. ನಳಿಗೆಯೊಳಗಾಗಲಿ, ಉಗಿ ಚಕ್ರದಲ್ಲಾಗಲಿ ಆವಿಯನ್ನು ಕನಿಷ್ಠತಮ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತರಿ

ಸುವುದು ಅಷ್ಟೇನೂ ಕಷ್ಟದ್ದಲ್ಲ: ಆದರೆ ಹಾಗೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದ ಮೇಲೆ ಬಿಡು ಆವಿಯನ್ನು ಹೊರ ಹಾಕುವುದೇ ಕಠಿಣ ಸಮಸ್ಯೆ. ಬಿಡು ಆವಿಯ ಒತ್ತಡ ವಾಯುಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಕೊಂಚ ಮೇಲೆ ಅಥವಾ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮವಾಗಿದ್ದರೆ ಸುಲಭವಾಗಿ ಅದನ್ನು ವಾಯುಮಂಡಲಕ್ಕೆ ಬಿಟ್ಟುಬಿಡಬಹುದು. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಕಡಮೆ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ರೇಚಕ [Pump]ವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ಹೊರ ಹಾಕಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಒತ್ತಡ ಇಳಿದಂತೆಲ್ಲ ಆವಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರ ಅಗಾಧವಾಗುವುದನ್ನು, ಅದಕ್ಕೆ ವ್ಯಯಿಸ-ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ಈ ಅಧಿಕ ವಿಸ್ತರಣ ವ್ಯರ್ಥ ಪ್ರಯಾಸವೇ ಸರಿ. ಆದೇ ಆವಿಯನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸಿಬಿಟ್ಟರೆ ನೀರಿನ ಗಾತ್ರ ತೀರ ಕಡಮೆ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದು ಅದನ್ನು ಹೊರ ಹಾಕುವುದು ಸುಲಭ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲದೆ ಆವಿಗೆಗೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬಹುದಾದ ಬಿಸಿನೀರೂ ದೊರೆತಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಬಿಡು ಆವಿಯನ್ನು ಅದೇ ಒತ್ತಡದಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯ ಒಂದು ಪಾತ್ರೆಗೆ ಸಾಗಿಸಿ ಅಲ್ಲಿ ಅದನ್ನು ದ್ರವೀಕರಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇಂಥ ಪಾತ್ರೆಗೇ ದ್ರವಕಾರಿ ಎನ್ನುವುದು.

ಚದರ ಸೆಂ. ಮೀ.ಗೆ 7 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಒತ್ತಡವಿರುವ ಆವಿಯನ್ನು ವಾಯು ಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ 1 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ವಿಸ್ತರಿಸುವ ಬದಲು 14 ಕಿ.ಗ್ರಾಂ. ಒತ್ತಡಕ್ಕೆ ವಿಸ್ತರಿಸಿದರೆ ದೊರೆಯುವ ಶಕ್ತಿ ಸುಮಾರು ಎರಡರಷ್ಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬ ಒಂದು ಉದಾಹರಣೆಯನ್ನು ಗಮನಿಸಿದರೆ ದ್ರವಕಾರಿಯ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯು ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಅದೇ ಅಂತರವಲ್ಲಿ ಆವಿಯ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ಗಾತ್ರ

ಆರರಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ದ್ರವೀಕರಿಸದೆ ಅವನ್ನು ಹೊರಹಾಕುವುದರ ಅಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ.

ದ್ರವಕಾರಿಗಳಲ್ಲಿ "ಚಿಮ್ಮುಗೆದ್ರವಕಾರಿ," [Jet condenser] "ಮೇಲ್ಮೈ ದ್ರವಕಾರಿ" [Surface condenser] ಎಂಬ ಮುಖ್ಯವಾದ ಎರಡು ಬಗೆಗಳಿವೆ. ಚಿಮ್ಮುಗೆ ದ್ರವಕಾರಿಯಲ್ಲಿ ಆವಿಯನ್ನು ತಂಪುಮಾಡಲು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ನೀರು ಆವಿಯೊಡನೆ ಬೆರೆಯುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ತಂಪುಮಾಡುವ ನೀರು ಆವಿಗೆಗೆ ಬಳಸುವಷ್ಟು ಪರಿಶುದ್ಧವಾಗಿದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಈ ಬಗೆ ಉಪಯುಕ್ತ.

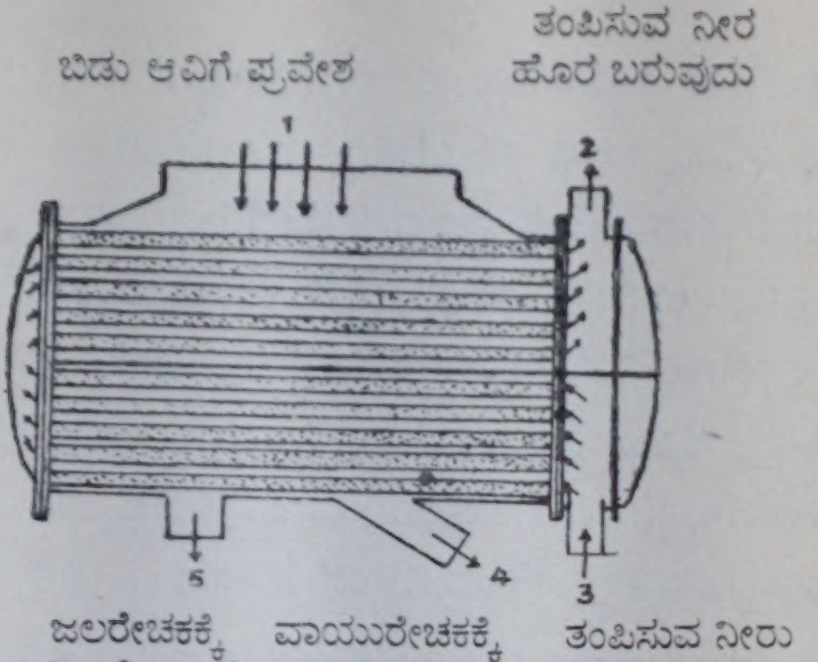
ಮೇಲ್ಮೈ ದ್ರವಕಾರಿಯಲ್ಲಿ ತಂಪುಮಾಡುವ ನೀರು ಆವಿ ದ್ರವೀಕರಿಸಿದ ನೀರಿನೊಡನೆ ಬೆರೆಯುವುದಿಲ್ಲ. ಇಂಥ ಕಡೆ ತಂಪುಮಾಡುವ ನೀರಿನ ಯೋಗ್ಯತೆಗೆ ಲಕ್ಷ್ಯ ಬೇಕಿಲ್ಲ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಸಮುದ್ರಯಾನ ಮಾಡುತ್ತಿರುವ ಜಹಜಿಗೆ ತಂಪುಮಾಡಲು ಸಮುದ್ರದನೀರು ಬೇಕಾದಷ್ಟು ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದನ್ನು ಆವಿಗೆಯ ಬಳಕೆಗೆ ಜೋಪಾನವಾಗಿ ಕಾದಿಟ್ಟು-ಕೊಳ್ಳಬೇಕಾದ ಪರಿಶುದ್ಧವಾದ ನೀರಿನೊಡನೆ ಬೆರೆಸಲಾಗುವುದಿಲ್ಲ. ಇಲ್ಲಿ ಮೇಲ್ಮೈ ದ್ರವಕಾರಿಯನ್ನೇ ಉಪಯೋಗಿಸುವುದು.

ಆವಿಗೆಯಂತೆಯೇ ದ್ರವಕಾರಿಯೂ ಸಹ ಉಕ್ಕಿನ ತಗಡುಗಳಿಂದ ಭದ್ರವಾಗಿ ಮಾಡಿದ ಪಾತ್ರೆ.

ಚಿಮ್ಮುಗೆ ದ್ರವಕಾರಿಯಲ್ಲಿ ತಣ್ಣೀರನ್ನು ಬುಗ್ಗೆಯಂತೆ ಬಿಡುತ್ತಿದ್ದು, ಬಿಡು-ಆವಿ ಇದರ ಮೇಲೆ ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿರು

ತ್ತದೆ. ಎರಡೂ ಬೆರೆತು ಆವಿ ದ್ರವಿಸಿ ನೀರೆಲ್ಲ ಕೆಳಗೆ ನಿಲ್ಲುತ್ತದೆ. ಮೇಲ್ಮೈ ದ್ರವಕಾರಿಯಲ್ಲಿ ತಂಪುಮಾಡುವ ನೀರು ಅನೇಕ ಸಣ್ಣ ಕೊಳವೆಗಳಲ್ಲಿ ಹರಿಯುತ್ತಿದ್ದು ಬಿಡು ಆವಿ ಈ ಕೊಳವೆಗಳ ಮೇಲೆ ಪ್ರವಹಿಸಿದಾಗ ತಣ್ಣಗಾಗಿ ನೀರಾಗುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಕೊಳವೆಗಳೊಳಗೇ ಬಿಡು-ಆವಿ ಪ್ರವಹಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳ ಮೇಲೆ ನೀರನ್ನು ಹರಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಮೊದಲ ರೀತಿಯದರ ಬಳಕೆಯೇ ಹೆಚ್ಚು. ತಂಪಿಸುವ ನೀರು ಆವಿಯ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುವುದರಿಂದ ಅದು ಬೆಚ್ಚಗಾಗುತ್ತದೆ. ಅನೇಕ ವೇಳೆ ಅದೇ ನೀರನ್ನು ಮತ್ತೆ ಮತ್ತೆ ಉಪಯೋಗಿಸಬೇಕಾದ ಪ್ರಮೇಯ ವಿರುವುದರಿಂದ ಈ ತಂಪಿಸುವ ನೀರನ್ನು ತಣ್ಣಗೆ ಮಾಡುವುದಕ್ಕೆ ಕಾರಂಜಿಕೊಳ (Spray pond) ತಂಪಿಸುವ ದುರ್ಗ (Cooling tower) ಮೊದಲಾದ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ಏರ್ಪಾಡಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ದ್ರವಕಾರಿಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಗಮನಿಸಬೇಕಾದ ಒಂದು ಮುಖ್ಯವಾದ ಅಂಶವೆಂದರೆ ಒಳಸೇರುವ ಗಾಳಿಯನ್ನು ಹೊರಹಾಕಬೇಕಾದ ಆವಶ್ಯಕತೆ. ದ್ರವಕಾರಿಯೊಳಗಿನ ಒತ್ತಡ ಸುತ್ತಲಿನ ವಾಯು ಮಂಡಲದ ಒತ್ತಡಕ್ಕಿಂತ ಬಹಳ ಕಡಮೆಯಾಗಿರುವುದರಿಂದ, ದ್ರವಕಾರಿಯಲ್ಲಾಗಲಿ, ಅವಕ್ಕೆ ಕೂಡಿಸಿರುವ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಾಗಲಿ ಎಲ್ಲಾದರೂ ಕೊಂಚ ಸಂದು-ಸಿಕ್ಕಿದರೆ ಸಾಕು, ಗಾಳಿ ಒಳಕ್ಕೆ ತೂರಿ ಒಳಗಿನ ಕನಿಷ್ಠ ಒತ್ತಡವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಬಿಡುತ್ತವೆ. ಅಲ್ಲದೆ ಆವಿಗೆಗೆ ಕುಡಿಸಿದ ನೀರಿನಲ್ಲಿ ಕರಗಿದ್ದ ಗಾಳಿ, ನೀರು ಆವಿಯಾದಾಗ ಅದರೊಡನೆಯೇ ಬೆರೆತು, ಯಂತ್ರದ ನಳಿಗೆಯಲ್ಲಿಯೂ



ಮೇಲ್ಮೈ ದ್ರವಕಾರಿ

ಹಾದು ದ್ರವಕಾರಿಗೆ ಬಂದು ಅಲ್ಲಿ ಶೇಖರವಾಗಬಹುದು. ಯಾವ ರೀತಿಯಿಂದಾಗಲಿ ಗಾಳಿ ಒಳಸೇರಿತೆಂದರೆ ದ್ರವಕಾರಿಯ ಉಪಯುಕ್ತತೆ ಕಡಮೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಈ ಗಾಳಿಯನ್ನು ವಾಯುರೇಚಕದಿಂದ ತೆಗೆದು ಹಾಕುತ್ತಲೇ ಇರಬೇಕು. ದ್ರವೀಕರಿಸಿದ ನೀರನ್ನು ತೆಗೆಯಲೂ ಒಂದು ರೇಚಕವಿರುತ್ತದೆ. ಕೆಲವು ವೇಳೆ ಎರಡೂ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಒಂದೇ ರೇಚಕ ಮಾಡುವುದೂ ಉಂಟು.

ಪಕ್ಕದಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿರುವ ಚಿತ್ರ ಮೇಲ್ಮೈ ದ್ರವಕಾರಿಯೊಂದರ ವಿವರಗಳನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

೧೦

ಉಷ್ಣ ಯಂತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಧಾನ ವಿಭಾಗವೊಂದಾದ ಬಹಿರ್ದಹನ ಯಂತ್ರದ ಅಥವಾ ಉಗಿ-ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರದ ರೂಪರೇಖೆಗಳನ್ನು

ಈವರೆಗಿನ ವಿವರಣೆಯಿಂದ ನೋಡಿದ್ದಾಗಿದೆ. ಇಂಧನದ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲು ಇಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಮುಖ್ಯ ಸಾಧನಗಳೆಂದರೆ ಆವಿಗೆ, ಉಗಿಯಂತ್ರ ಅಥವಾ ಉಗಿಚಕ್ರ ಮತ್ತು ದ್ರವಕಾರಿ. ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಚಲನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್-ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸಿ ಕೈಗಾರಿಕೆಗಳಿಗೆ ಮತ್ತು ಜನಬಳಕೆಗೆ ಹಂಚುತ್ತಾರೆ. ನಮ್ಮ ಪ್ರದೇಶದಲ್ಲಿ ಜಲಪಾತಗಳುಳ್ಳ ನದಿಗಳಿರುವುದರಿಂದ ಅವುಗಳ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆದು ಜಲ–ವಿದ್ಯುತ್ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದಲೇ ನಮ್ಮ ಶಕ್ತಿ ದೊರೆವು-ದಾದರೂ, ಇವುಗಳ ಅಭಾವವಿರುವ ಅಥವಾ ಕಲ್ಲಿದ್ದಲಿನಂತಹ ಇಂಧನ ಹೇರಳವಾಗಿ ದೊರೆಯುವ ಸ್ಥಳಗಳಲ್ಲೆಲ್ಲ ಇಂಥ ಉಗಿ ಶಕ್ತಿ ಕೇಂದ್ರಗಳೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಮದರಾಸು, ದೆಹಲಿ, ಕಲ್ಕತ್ತಾ, ಬೊಂಬಾಯಿಗಳಂತ ದೊಡ್ಡ ನಗರಗಳಿಗೆ ವಿದ್ಯುತ್ ಸರಬರಾಯಾಗುತ್ತಿರುವುದು ಹೆಚ್ಚು ಇಂತಹ ಕೇಂದ್ರಗಳಿಂದಲೇ. ಜನ ಮತ್ತು ಪದಾರ್ಥಗಳ ಸಾಗಾಣಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಶತಮಾನಕ್ಕೂ ಮೇಲ್ಪಟ್ಟು ಉಗಿಬಂಡಿಗಳು ವಹಿಸುತ್ತಿರುವ ಪಾತ್ರ ಎಲ್ಲರಿಗೂ ತಿಳಿದಿರುವುದೇ ಇದಲ್ಲದೇ ಎಣ್ಣೆಯ ಗಿರಣಿ, ಬಟ್ಟೆಯ ಗಿರಣಿ, ಸಕ್ಕರೆಯ ಕಾರ್ಖಾನೆ ಇಂತಹ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ರಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಅಥವಾ ಶಾಖೋತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಆವಿಯ ಆವಶ್ಯಕತೆಯಿರುವುದರಿಂದ ಆವಿಗೆಗಳಿದ್ದೇತೀರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಅದರೊಡನೆಯೇ ಅಲ್ಲೆಲ್ಲಾ ಉಗಿಯಂತ್ರಗಳನ್ನೂ ಹೊಂದಿದ್ದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಬಳಕೆಗಾಗಿಯೋ ಅಥವಾ ಮೀಸಲು ಶಕ್ತಿಗಾಗಿಯೋ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಕಡೆಯದಾಗಿ ಅತ್ಯಾಧುನಿಕವಾದ ಪರಮಾಣು

ವಿದ್ಯುತ್-ಕೇಂದ್ರಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಹ ಬಹಿರ್ದಹನ ಯಂತ್ರದ ಎಲ್ಲ ವಿಭಾಗಗಳೂ ಇದ್ದು ಆವಿಗೆಯಲ್ಲಿನ ಆವಿಯ ಉತ್ಪತ್ತಿಗೆ ಮಾತ್ರ ಪರಮಾಣು-ವಿಭಜನ ಜನ್ಯ ಉಷ್ಣವನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಗಮನಿಸಬಹುದು.